

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-311449

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343  
G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G09F 9/00  
G09F 9/30  
G09F 9/35

(21)Application number : 2001-357706

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 22.11.2001

(72)Inventor : HIUGA SHOJI  
HANAKAWA MANABU  
HAGIWARA TAKESHI

(30)Priority

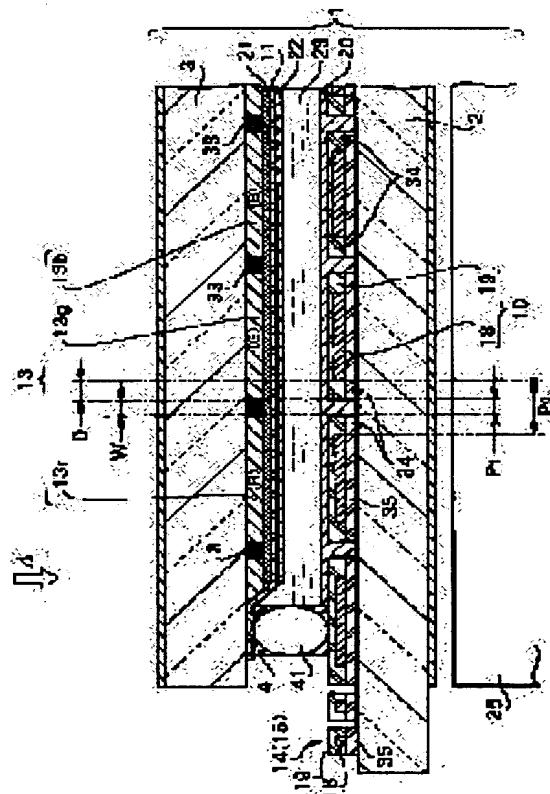
Priority number : 2001029747 Priority date : 06.02.2001 Priority country : JP

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE, MANUFACTURING METHOD OF LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of dispersion in a quality level of display of a liquid crystal panel by suppressing dispersion of area ratio between a light transmission area and a light reflex area even when deviation in position of a semi-transmission reflective film is caused.

SOLUTION: The liquid crystal device 1 is constituted by arranging a liquid crystal 23 between a first substrate 2 and a second substrate 3. The liquid crystal device 1 is provided with a reflective conductive film 18 formed on the first substrate 2, a translucent metal oxide film 19 to be laminated on the reflective conductive film 18 and the edge part 34 of which is brought into contact with a ground film 35 or the first substrate 2 and an illuminator 25 to irradiate the liquid crystal 23 with light from the outside of the first substrate 2. Since the edge part 34 around the reflective conductive film 18 exists, no change occurs in area of a light reflex region to contribute to reflection even when the position of the reflex conductive film 18 is deviated in the horizontal direction.



examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-14343

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.07.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Liquid-crystal equipment characterized by to have the metallic-oxide film of translucency with which an edge part contacts said 1st substrate, and a lighting means irradiate light towards said liquid crystal from the outside of said 1st substrate in the liquid-crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it while a laminating is carried out on the reflexivity electric-conduction film formed in said 1st substrate, and this reflexivity electric-conduction film.

[Claim 2] In the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it The substrate film prepared in said 1st substrate, and the reflexivity electric conduction film formed on this substrate film, Liquid crystal equipment with which an edge part is characterized by having the metallic-oxide film of the translucency in contact with said substrate film, and a lighting means to irradiate light towards said liquid crystal from the outside of said 1st substrate while a laminating is carried out on this reflexivity electric conduction film.

[Claim 3] Said edge part which contacts said 1st substrate in claim 1 is liquid crystal equipment characterized by constituting the light transmission section within one display dot in the liquid crystal display of a transfective reflective method.

[Claim 4] Said edge part which contacts said substrate film in claim 2 is liquid crystal equipment characterized by constituting the light transmission section within one display dot kicked to the liquid crystal display of a transfective reflective method.

[Claim 5] It is liquid crystal equipment characterized by said substrate film containing a metallic oxide in claim 2.

[Claim 6] Liquid crystal equipment characterized by having the reflecting layer which reflects the light of a blue component in the top face of said reflexivity electric conduction film in claim 1 or claim 2.

[Claim 7] It is liquid crystal equipment characterized by constituting the 1st electrode for said reflexivity electric conduction film and said metallic-oxide film impressing an electrical potential difference to said liquid crystal in claim 1 or claim 2.

[Claim 8] Liquid crystal equipment characterized by having the coloring layer prepared corresponding to the crossover field of the 2nd electrode which countered said 1st electrode and was formed on said 2nd substrate in claim 7, and said 1st electrode and said 2nd electrode.

[Claim 9] It is liquid crystal equipment characterized by being the stripe-like electrode with which said 1st electrode constitutes the liquid crystal equipment of a passive matrix in claim 7 or claim 8.

[Claim 10] It is liquid crystal equipment characterized by being the dot-like electrode with which said 1st electrode constitutes the liquid crystal equipment of an active matrix in claim 7 or claim 8.

[Claim 11] The 2nd electrode which countered said 1st electrode and was formed on said 2nd substrate in claim 7, It has wiring which leads to said 1st electrode, and wiring which leads to said 2nd electrode. A viewing area is formed of the assembly of the crossover field of said 1st electrode and said 2nd electrode. It is liquid crystal equipment which wiring which leads to wiring which leads to said 1st electrode, and said 2nd electrode exists in the outside of said viewing area, and at least one side of said wiring is formed with a metallic oxide, and is characterized by not including the reflexivity electric

conduction film.

[Claim 12] It is liquid crystal equipment characterized by being the alloy with which said reflexivity electric conduction film contains a silver simple substance or silver in claim 1 or claim 2.

[Claim 13] It is liquid crystal equipment characterized by said metallic-oxide film being ITO (Indium Tin Oxide) in claim 1 or claim 2.

[Claim 14] The area of said edge part which contacts said 1st substrate in claim 1 is liquid crystal equipment characterized by being [ of the area of 1 display dot to which this edge part belongs ] 30 – 50% desirably 10 to 70%.

[Claim 15] The area of said edge part which contacts said substrate film in claim 2 is liquid crystal equipment characterized by being [ of the area of 1 display dot to which this edge part belongs ] 30 – 50% desirably 10 to 70%.

[Claim 16] The manufacture approach of the liquid-crystal equipment characterized by to have the process which forms the reflexivity electric-conduction film on said 1st substrate, the process which form the metallic-oxide film of translucency on said reflexivity electric-conduction film so that an edge part may contact said 1st substrate, and the process which form a lighting means irradiate light, in the outside of said 1st substrate in the manufacture approach of the liquid-crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it.

[Claim 17] In the manufacture approach of the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it The process which forms the substrate film on said 1st substrate, and the process which forms the reflexivity electric conduction film on this substrate film, The manufacture approach of the liquid crystal equipment characterized by having the process which forms the metallic-oxide film of translucency on said reflexivity electric conduction film so that an edge part may contact said substrate film, and the process which forms a lighting means to irradiate light in the outside of said 1st substrate.

[Claim 18] Electronic equipment characterized by having liquid crystal equipment according to claim 1 or 2.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to liquid crystal equipment and its manufacture approach, and the electronic equipment constituted by using the liquid crystal equipment for a list.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, liquid crystal equipment is widely used as a display of electronic equipment, such as a portable telephone, a Personal Digital Assistant machine, and a wrist

watch. By having two or more display dots arranged for example, in in the shape of a matrix, and controlling the electrical potential difference impressed to liquid crystal for every display dots of these, this liquid crystal equipment modulates the light which passes this liquid crystal for every display dot, and, thereby, displays images, such as an alphabetic character, a figure, and a graphic form, outside.

[0003] In the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, it is known that high-reflective-liquid-crystal equipment and transparency mold liquid crystal equipment are in liquid crystal according to the method which supplies light. Here, after carrying out incidence of the high-reflective-liquid-crystal equipment to liquid crystal equipment from an observation side, it is liquid crystal equipment of the structure which displays using the light reflected on the background of liquid crystal. On the other hand, transparency mold liquid crystal equipment is liquid crystal equipment of the structure which displays using the light from the lighting system arranged in the background of liquid crystal.

[0004] Since the above-mentioned high-reflective-liquid-crystal equipment does not have a lighting system called a back light etc., power consumption is small and is used abundantly as a display of various electronic equipment from the former. However, this high-reflective-liquid-crystal equipment had the problem that it was difficult to check a display by looking in the dark location in order to display using outdoor daylight, such as the natural light and illumination light. Then, although outdoor daylight is used like high-reflective-liquid-crystal equipment in a bright location, the liquid crystal equipment of the gestalt which enabled the check by looking of a display according to the internal light source is proposed in the dark location. That is, this liquid crystal equipment has adopted the means of displaying which combines a reflective mold and a transparency mold, and it enables it to perform a clear display, even when dark in a perimeter, reducing power consumption by changing to the means of displaying of a reflective display and a transparency display either according to surrounding brightness. Hereafter, on these specifications, the thing of this kind of liquid crystal equipment is called transfective high-reflective-liquid-crystal equipment.

[0005] As this transfective high-reflective-liquid-crystal equipment, the thing equipped with the transfective reflective film and the so-called half mirror is known conventionally. It is made to reflect this transfective reflective film to some extent by optimizing the thickness of a metal membrane called the aluminum used as reflective film in the usual optical field at the same time it penetrates light to some extent. However, membrane formation techniques, such as a mask spatter, are required to form the transfective reflective film, and, in addition to a process being complicated, there is a fault that dispersion in permeability and a reflection factor becomes large since dispersion in thickness is large.

[0006] Then, in order to conquer the fault of the above-mentioned transfective reflective film, the slit for light transmission, i.e., the liquid crystal equipment of the structure which formed opening in the reflective film, was proposed. Drawing 6 shows the transfective reflective mold electrochromatic display equipment of a passive matrix which is an example of the liquid crystal equipment of such a configuration. With this liquid crystal equipment 70, liquid crystal 73 is pinched among the transparence substrates 71 and 72 of a pair. On the liquid crystal side front face of the bottom substrate 71, the laminating of the reflective film 74, a color filter 75, the overcoat film 76, silicon oxide 77, and the segment electrode 78 is carried out to order. Moreover, the common electrode 79 is formed on the liquid crystal side front face of the upper substrate 72.

[0007] The color filter 75 formed on the bottom substrate 71 has the pigment layers 75r, 75g, and 75b of the color from which red (R), green (G), and blue (B) differ, and these pigment layers are seen from arrow-head A, and are superficially arranged in the predetermined pattern, shape of for example, a stripe. Moreover, with transparence electric conduction film called ITO (Indium Tin Oxide: indium stannic acid ghost) etc., the segment electrode 78 is seen from arrow-head A, and is formed in the shape of a stripe. On the other hand, the common electrode 79 formed on the upper substrate 72 is formed with transparence electric conduction film called ITO etc., and is formed in the direction which intersects perpendicularly with the above-mentioned segment electrode 78 in the shape of a stripe.

[0008] The reflective film 74 formed on the bottom substrate 71 is formed by the metal membrane with a high reflection factor called aluminum etc. And the slit 80 for light transmission is formed in this reflective film 74 for every display dot. Moreover, polarizing plates 82a and 82b are arranged on the outside of the vertical substrates 71 and 72, and a lighting system 83 called a back light etc. is arranged further at the rear-face side by the side of the inferior surface of tongue of the bottom substrate 71, i.e., observation.

[0009] After the extraneous light which carried out incidence from the upper substrate 72 penetrates liquid crystal 73 and reflects on the front face of the reflective film 74 as an arrow head R shows in case the liquid crystal display 70 of the above-mentioned configuration is used in the state of a reflective display in a bright location, again, liquid crystal 73 is penetrated and outgoing radiation is carried out to the upper substrate 72 side after that. On the other hand, in case it is used in the state of a transparency display in a dark location, the light by which outgoing radiation is carried out from the lighting system 83 installed in the outside of the bottom substrate 71 penetrates the reflective film 74 in the part of a slit 80, penetrates liquid crystal 73 after that, and outgoing radiation is carried out to the upper substrate 72 side. Such light contributes to a display in each display condition.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the above liquid crystal equipments of a transfective reflective mold, although a metal membrane called aluminum etc. has been conventionally used as reflective film, by recent years, the still brighter screen is called for, therefore APC which is an alloy with a reflection factor higher than aluminum, i.e., silver, palladium, and a copper (Ag-Pd-Cu) alloy, is used.

[0011] however, the water resisting property has the property to be weak, in the manufacture process, and APC by which pattern formation was carried out ionizes APC electrically, and it begins to melt -- rattlingly -- since -- electric corrosion (namely, corrosion) by electromigration or this is made into the problem in dependability. thus, APC -- since it is hard to use if independent, the laminating of the ITO is carried out to the upper layer or the lower layer of APC, a cascade screen is formed, and using this cascade screen as transfective reflective film is proposed.

[0012] Drawing 7 shows an example of the transfective reflective mold electrochromatic display equipment of a configuration of having prepared the slit for light transmission to the reflector which consists of the cascade screen of such APC and ITO. In the example of this liquid crystal equipment 60, liquid crystal 63 is pinched among the transparence substrates 61 and 62 of a pair. The segment electrode 67 of the laminated structure which consists of the APC film 65 which has a slit 64, and the ITO film 66 formed on it on the liquid crystal side front face of the bottom substrate 61 sees from arrow-head A, and is formed in the shape of a stripe. Furthermore, the orientation film 68 is formed on the segment electrode 67.

[0013] It sees from [ which changes from the color filter 59 which consists of the pigment layers 59r, 59g, and 59b of R, G, and B, the overcoat film 58, and the ITO film to the upper substrate 62 on the other hand ] arrow-head A, and stripe-like the common electrode 57 and the orientation film 56 are formed one by one. Moreover, in the outside front face of the vertical substrates 61 and 62, polarizing plates 82a and 82b are arranged, and a lighting system 83 called a back light etc. is arranged further at the rear-face side by the side of the inferior surface of tongue of the bottom substrate 61, i.e., observation.

[0014] With the above configuration, since it functions also as an electrode for a liquid crystal drive at the same time the cascade screen of the APC film 65 on the bottom substrate 61 and the ITO film 66 functions as a transfective reflection layer, a color filter cannot be formed on the bottom substrate 61, but the color filter 59 is formed on the upper substrate 62.

[0015] Moreover, since a reflection factor is not only high, but has the property that specific resistance is low compared with ITO etc., APC is suitable also as an electrode material or a wiring material. When especially compared with ITO, to the specific resistance of ITO being  $2 \times 10^{-4}$  ohmm, the specific

resistance of APC is  $3.9 \times 10^{-6}$  ohmm, and has only about 1/50 value. That is, supposing thickness is the same, APC wiring can be managed with 1/50 of ITO wiring of wiring width of face although the same resistance is acquired.

[0016] Therefore, with the liquid crystal equipment of drawing 7 which uses APC for leading-about wiring between an electrode and IC for a drive, it takes about compared with the liquid crystal equipment of drawing 6 which uses ITO for leading-about wiring, and detailed-ization of wiring can be attained, and so, area of the non-display field of the effective viewing-area circumference and the so-called frame field is made small, namely, can be narrow-picture-frame-ized. Since the amount of information of liquid crystal equipment [ especially ] narrow-picture-frame-ized which can be displayed to the occupancy area which can hold in the space where it was restricted in the case of the electronic equipment which builds it in, and the liquid crystal equipment concerned occupies in electronic equipment increases, it is suitable for it to be used for portable small electronic equipment called a cellular phone etc.

[0017] However, when APC which constitutes the segment electrode 67 and leading-about wiring from conventional liquid crystal equipment shown in drawing 7 if use is repeated started electromigration, there is a possibility that the defect of an electrode and wiring becoming thin or disconnecting depending on the case etc. may occur, and, so, it had become a problem that it is unreliable.

[0018] In order to cancel this trouble, these people proposed the liquid crystal equipment of a configuration of being shown in drawing 8 and drawing 9, although it was not yet well-known. In these drawings, the same member as the member used with the liquid crystal equipment 60 shown in drawing 7 will attach and show the same number, and explanation of those members is omitted. With the liquid crystal equipment shown in drawing 8 and drawing 9, all the top faces of the APC film 65 which constitutes the segment electrode 67, and side faces are covered with the ITO film 66. Moreover, all the top faces of the APC film 54 which constitutes wiring 55, and side faces are covered with the ITO film 53. In drawing 8 and drawing 9, a sign 52 shows a black mask and the sign 51 shows the protection-from-light layer formed around the viewing area.

[0019] As mentioned above, even when covering the whole region of the front face of the APC film with the ITO film and an electrode and wiring are formed using APC, it can prevent that electromigration occurs to APC and, so, the liquid crystal equipment of a reliable transfective reflective mold can be formed in it.

[0020] By the way, with above liquid crystal equipment, while making it correspond to each display dot and forming opening 64, i.e., a slit, in the contrant region of the reflective film 65 formed in the substrate 61 by the side of the tooth back of drawing 9, the lighting system 83 was arranged in the tooth-back side of liquid crystal equipment. According to this configuration, the transparency mold display is realized by passing the slit 64 which prepared the light which carried out outgoing radiation from the lighting system 83, and which carried out incidence to the substrate 61 by the side of a tooth back in the reflective film 65, and carrying out outgoing radiation to an observation side.

[0021] It originates in the error which produces in this liquid-crystal equipment in various kinds of processes, such as a process which forms a reflecting layer 65, and a process which sticks the substrates 61 and 62 of a pair, and in order to perform a reflective mold display, the case where the ratio of the area of the field in which light is reflected, and the area of the field which makes light penetrate for a transparency mold display differs from an expected ratio, i.e., the ratio on a design, may arise. And there was a problem that dispersion arose by means of displaying for example, at display grace in condition of becoming dark as compared with the case where the brightness at the time of performing a transparency mold display performs a reflective mold display when the area of the field which makes light penetrate is smaller than an expected area and the area of the field in which light is reflected is larger than an expected area.

[0022] This invention aims at making it dispersion not occur for display grace, in case it accomplishes in view of the above-mentioned trouble and liquid crystal equipment is manufactured when various kinds of

errors arise, or when it suppresses that dispersion in the rate of surface ratio occurs between a light transmission field and a light reflex field in the transfective reflective film and means of displaying changes in liquid crystal equipment by this.

[0023]

[Means for Solving the Problem] (1) In order to attain the above-mentioned purpose, the 1st liquid crystal equipment concerning this invention In the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it It is characterized by having the reflexivity electric conduction film formed in said 1st substrate, the metallic-oxide film of translucency with which an edge part contacts said 1st substrate while a laminating is carried out on this reflexivity electric conduction film, and a lighting means to irradiate light towards said liquid crystal from the outside of said 1st substrate.

[0024] With this liquid crystal equipment, when light is supplied to liquid crystal from the above-mentioned lighting means, what reached the edge part of the metallic-oxide film of said translucency, for example, the ITO film, among that light penetrates that edge part, reaches liquid crystal, and is modulated according to the orientation of that liquid crystal. And thereby, the display of a transparency mold is realized. With the liquid crystal equipment of this configuration, it was made to perform a transparency mold display using the light transmission field formed in the edge part of the metallic-oxide film rather than performs a transparency display through opening formed in the contrant region of the reflective film, i.e., a slit.

[0025] If that error is less than the width method of an edge part when the error from which the reflexivity electric conduction film shifts to a longitudinal direction to the extension field of the edge part of the metallic-oxide film occurs according to this configuration, change will not occur in proportion of the area of a light transmission field and the area of a light reflex field in 1 display dot field. For this reason, even when means of displaying changes in liquid crystal equipment, it can prevent that dispersion occurs for display grace.

[0026] (2) Next, the 2nd liquid crystal equipment concerning this invention In the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it The substrate film prepared in said 1st substrate, and the reflexivity electric conduction film formed on this substrate film, While a laminating is carried out on this reflexivity electric conduction film, an edge part is characterized by having the metallic-oxide film of the translucency in contact with said substrate film, and a lighting means to irradiate light towards said liquid crystal from the outside of said 1st substrate.

[0027] As for the point that this 2nd liquid crystal equipment differs from the 1st above liquid crystal equipment, the substrate film is formed in the bottom of the reflexivity electric conduction film, and the edge part of the metallic-oxide film is contacting the above-mentioned substrate film rather than contacting the 1st substrate. With the liquid crystal equipment of this configuration which prepared the substrate film, since the reflexivity electric conduction film can be covered much more certainly from an external environment with the metallic-oxide film, it can prevent much more certainly that the trouble of electromigration etc. occurs on the reflexivity electric conduction film.

[0028] (3) In each liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said edge part in contact with said edge part in contact with said 1st substrate or said substrate film can constitute the light transmission section within one display dot in the liquid crystal display of a transfective reflective method. It is the thing of the minimum display unit at the time of displaying images [ "dot / one / display" ], such as an alphabetic character and a figure, in a viewing area here. Specifically In performing a full color display using the three primary colors, such as R (red), G (green), and B (blue), and the three primary colors, such as C (cyanogen), M (Magenta), and Y (yellow) It is a dot field corresponding to one of each of the coloring matter film, such as R, G, and B, and is the thing of the pixel field where the electrodes of a pair overlap mutually in the case of a monochromatic monochrome display. In addition, when performing a full color display using the three primary colors, such as R, G, and B, three display



dots corresponding to each of those colors gather, and one pixel is formed.

[0029] Moreover, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said substrate film can contain a metallic oxide. As a metallic oxide, ITO is employable, for example.

[0030] Moreover, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, the reflecting layer in which the light of a blue component is reflected can be prepared in the top face of said reflexivity electric conduction film. When using APC as reflexivity electric conduction film, reflection of the light of the wavelength which is equivalent to a blue component in the light reflected by this APC may become weak. If the reflecting layer which reflects the light of a blue component in the top face of the reflexivity electric conduction film is prepared about this, the fall of the blue component in the display screen can be compensated.

[0031] Next, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said reflexivity electric conduction film and said metallic-oxide film can constitute the 1st electrode for impressing an electrical potential difference to said liquid crystal. Since an electrode makes the light reflex film serve a double purpose, while the configuration of liquid crystal equipment becomes easy compared with the case where the light reflex film is formed apart from an electrode according to this configuration, liquid crystal equipment can be manufactured easily.

[0032] Next, the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration can have the coloring layer prepared corresponding to the crossover field of the 2nd electrode which countered said 1st electrode and was formed on said 2nd substrate, and said 1st electrode and said 2nd electrode. Thereby, liquid crystal equipment can perform color display. And even when means of displaying changes between a reflective mold, a transparency mold, etc., it can prevent that change occurs for the display grace of color display. In addition, when a coloring layer contains the three primary colors of R, G, B, or C, M and Y, a full color display can be performed.

[0033] Next, the liquid crystal equipment concerning this invention can be constituted as liquid crystal equipment of a passive matrix, and the stripe-like electrode which crosses mutually in this case is formed in each on the substrate of these pairs. Moreover, the liquid crystal equipment concerning this invention can also be constituted as liquid crystal equipment of an active matrix, and said 1st electrode is constituted as a dot-like electrode in this case.

[0034] Next, the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration can have the 2nd electrode which countered said 1st electrode and was formed on said 2nd substrate, wiring which leads to said 1st electrode, and wiring which leads to said 2nd electrode. And a viewing area is formed of the assembly of the crossover field of said 1st electrode and said 2nd electrode, and in this configuration, wiring which leads to wiring which leads to said 1st electrode, and said 2nd electrode exists in the outside of said viewing area, at least one side of said wiring is formed with a metallic oxide, and in it, the reflexivity electric conduction film can be constituted so that it may not contain.

[0035] Generally wiring is formed in fields other than a viewing area, i.e., the field to which liquid crystal does not exist, in many cases. In this case, supposing reflexivity electric conduction film called APC etc. is contained in wiring, possibility that electromigration will occur in that APC will become high. On the other hand, if a measure is taken so that the reflexivity electric conduction film may not be included in wiring, it can prevent that the possibility of generating of electromigration becomes high.

[0036] Next, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, said reflexivity electric conduction film can be formed with the alloy containing a silver simple substance or silver. As an alloy containing silver, APC which is silver, palladium, and a copper alloy can be considered, for example. If the reflexivity electric conduction film is formed with these ingredients, the high rate of the reflected light can be obtained and remarkable low resistance-ization can be further attained compared with the case where only metallic-oxide film called ITO etc. is used.

[0037] Next, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, it can prevent certainly that deterioration occurs on that reflexivity electric conduction film by being able to form said metallic-oxide film by ITO, and covering the reflexivity electric conduction film with this metallic-oxide

film.

[0038] Next, as for the area of said edge part in contact with said 1st substrate and said substrate film, in the liquid crystal equipment of the above-mentioned configuration, it is desirable that it is [ of the area of one display dot to which this edge part belongs ] 30 – 50% desirably 10 to 70%. According to the experiment of an artificer, it has prevented certainly that display quality changed a lot between the transparency mold displays with a reflective mold display by setting up the rate of the area of an edge part as mentioned above.

[0039] (4) Next, the manufacture approach of the 1st liquid crystal equipment concerning this invention In the manufacture approach of the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it It is characterized by having the process which forms the reflexivity electric conduction film on said 1st substrate, the process which forms the metallic-oxide film of translucency on said reflexivity electric conduction film so that an edge part may contact said 1st substrate, and the process which forms a lighting means to irradiate light in the outside of said 1st substrate. According to the manufacture approach of the liquid crystal equipment of this configuration, the liquid crystal equipment of a configuration of having indicated above can be manufactured certainly.

[0040] (5) Next, the manufacture approach of the 2nd liquid crystal equipment concerning this invention In the manufacture approach of the liquid crystal equipment which arranges liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and grows into it The process which forms the substrate film on said 1st substrate, and the process which forms the reflexivity electric conduction film on this substrate film, It is characterized by having the process which forms the metallic-oxide film of translucency on said reflexivity electric conduction film so that an edge part may contact said substrate film, and the process which forms a lighting means to irradiate light in the outside of said 1st substrate. According to the manufacture approach of the liquid crystal equipment of this configuration, the liquid crystal equipment of a configuration of having indicated above can be manufactured certainly.

[0041] As for the point that the manufacture approach of this 2nd liquid crystal equipment differs from the manufacture approach of the 1st liquid crystal equipment as stated above, the substrate film is formed in the bottom of the reflexivity electric conduction film, and the edge part of the metallic-oxide film is contacting the above-mentioned substrate film rather than contacting the 1st substrate. If the substrate film is prepared, since the reflexivity electric conduction film can be covered much more certainly from an external environment with the metallic-oxide film, it can prevent much more certainly that the trouble of electromigration etc. occurs on the reflexivity electric conduction film.

[0042] (6) Next, it is constituting-using liquid crystal equipment of configuration of having indicated above characterized by the electronic equipment concerning this invention. According to this electronic equipment, when means of displaying changes in liquid crystal equipment (for example, when means of displaying changes between the transparency mold displays with a reflective mold display), it can prevent that dispersion occurs for display grace but.

[0043]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 1 shows 1 operation gestalt of the liquid crystal equipment concerning this invention. This operation gestalt is a passive matrix, is a COG (Chip On Glass) method, and is an operation gestalt at the time of applying this invention to the liquid crystal equipment in which color display is possible. Moreover, drawing 2 shows the cross-section structure of liquid crystal equipment where the I-I line in drawing 1 was followed. Moreover, drawing 3 shows the superficial structure of the electrode in the 1-pixel part of the liquid crystal equipment shown in drawing 1 . Moreover, drawing 4 R> 4 shows the superficial physical relationship of the reflexivity electric conduction film and color filter in the 1-pixel part of the liquid crystal equipment shown in drawing 1 . In addition, in each above-mentioned drawing, in order to show structure intelligibly, the thickness of each component, the ratio of a dimension, etc. differ from the actual thing. In drawing 1 , when the bottom substrate 2 whose flat-surface configuration is a rectangle-

like, and the upper substrate 3 of each other which is similarly a rectangle-like are stuck by the annular sealant 4 in those circumferences, the liquid crystal equipment 1 concerning this operation gestalt counters mutually, and is arranged. The bottom substrate 2 of these and the upper substrate 3 are formed by transparence substrates, such as glass and plastics.

[0044] Opening of a part of sealant 4 is carried out by the one-side (namely, surface in drawing 1 ) side of each substrates 2 and 3, and it serves as the liquid crystal inlet 5. Moreover, as shown in drawing 2 , in the gap surrounded by both substrates 2 and 3 and sealants 4, liquid crystal 23, for example, STN (Super Twisted Nematic) liquid crystal, is enclosed, and the closure of the liquid crystal inlet 5 of drawing 1 is carried out with the sealing agent 6 in the condition.

[0045] In drawing 1 , the dimension of the bottom substrate 2 is formed more greatly than the upper substrate 3. Moreover, in those one side (namely, surface in drawing 1 ), the upper substrate 3 and the bottom substrate 2 are stuck so that those edges may gather, and in the three remaining sides (namely, the lower side in drawing 1 , the right-hand side, left part), they are stuck so that the periphery section of the bottom substrate 2 may \*\*\*\*\* to the exterior of the upper substrate 3. And IC7 for a drive is mounted in the overhang section by the side of the lower side of the bottom substrate 2, and the electrode of the both sides of the upper substrate 3 and the bottom substrate 2 drives by this IC7 for a drive. In addition, the sign 8 shows the annular protection-from-light layer for shading the perimeter of an effective viewing area.

[0046] In drawing 1 , on the bottom substrate 2, the segment electrode 10 of the shape of two or more straight line which extends in the lengthwise direction in drawing is formed in parallel mutually, and is formed in the shape of a stripe as a whole. On the other hand on the upper substrate 3, the common electrode 11 of the shape of two or more straight line which extends in the longitudinal direction in drawing so that it may intersect perpendicularly with the segment electrode 10 is formed in parallel mutually, and it is formed in the shape of a stripe as a whole.

[0047] In drawing 2 , the lighting system 25 is arranged as a back light at the rear-face side by the side of the inferior surface of tongue of the bottom substrate 2, i.e., observation. Moreover, the color filter 13 is formed in the liquid crystal side front face of the upper substrate 3. This color filter 13 is formed by arranging in a stripe array as shows each pigment layers 13r, 13g, and 13b of R, G, and B to a proper array pattern, for example, drawing 4 . In addition, the array of a pigment layer can also be considered as for example, a delta array, a mosaic array, etc. in addition to a stripe array. It is divided with the black mask 33 between each pigment layers 13r, 13g, and 13b. This black mask 33 is formed with the metal of protection-from-light nature, such as for example, resin black and chromium with a comparatively low reflection factor.

[0048] Each pigment layers 13r, 13g, and 13b are arranged corresponding to the extension direction (namely, space perpendicular direction of drawing 2 ) of each segment electrode 10, and one pixel is constituted by three display dots of R, G, and B which were located in a line with the longitudinal direction shown in drawing 2 . The substrate film 35 is formed in the liquid crystal side front face of the bottom substrate 2 of ITO, the laminated structure which consists of the APC film 18 as reflexivity electric conduction film and the ITO film 19 as metallic-oxide film on that substrate film 35 is formed, and the segment electrode 10 is constituted by this laminated structure. Here, the APC film 18 functions as reflective film while constituting an electrode. Moreover, on the segment electrode 10, the orientation film 20 which consists of polyimide etc. is formed. And before sticking both the substrates 2 and 3, orientation processing, for example, rubbing processing, is performed to this orientation film 20.

[0049] In drawing 1 , the leading-about wiring 14 is pulled out towards the sealant 4 about the common electrode 11 of the top one half of drawing 1 among two or more common electrodes 11 from the right end of the common electrode 11. And it applies to the bottom substrate 2 from the upper substrate 3 through the vertical flow material 41 which consists of the electric conduction particle made to mix into a sealant 4, and connects electrically, and these leading-about wiring 14 is taken about by the periphery section of the bottom substrate 2, and is further connected to the output terminal of IC7 for a drive.

[0050] Similarly, about the common electrode 11 of the bottom one half of drawing 1, the leading-about wiring 14 is pulled out towards the sealant 4 from the left end of the common electrode 11. And it applies to the bottom substrate 2 from the upper substrate 3 through the vertical flow material 41 which consists of an electric conduction particle made to mix into a sealant 4, and connects electrically, and these leading-about wiring 14 is taken about by the periphery section of the bottom substrate 2, and is further connected to the output terminal of IC7 for a drive. On the other hand, about the segment electrode 10, the leading-about wiring 15 is pulled out towards a sealant 4 from the lower limit of the segment electrode 10, and is connected to the output terminal of IC7 for a drive as it is.

[0051] In drawing 2, the leading-about wiring 14 and 15 is constituted by the cascade screen of the APC film 18 and the ITO film 19 like the segment electrode 10. Moreover, in drawing 1, the wiring 16 for an input for supplying various signals to IC7 for a drive is formed towards the input terminal of IC7 for a drive from the lower side of the bottom substrate 2.

[0052] In the segment electrode 10 and the leading-about wiring 14 and 15, the edge part of the ITO film 19 is jutted out to the outside of the APC film 18, and the base of the edge part touches the top face of the substrate film 35. For this reason, a laminating is not only carried out only to the top face of the APC film 18, but the ITO film 19 is formed so that the side face of the APC film 18 may also be covered.

[0053] On the front face of the color filter 13 formed in the liquid crystal side front face of the upper substrate 3, the overcoat film 21 for protecting the front face of each pigment layer is formed at the same time it carries out flattening of the level difference between each pigment layer. Resin film, such as an acrylic and polyimide, is sufficient as this overcoat film 21, and inorganic film, such as silicon oxide, is sufficient as it. Furthermore, on the front face of the overcoat film 21, the common electrode 11 which consists of monolayer of ITO sees from arrow-head A in the space longitudinal direction of drawing 2, and is formed in the shape of a stripe, and the orientation film 22 which consists of polyimide etc. on the front face is formed. Before sticking both the substrates 2 and 3, orientation processing, for example, rubbing processing, is performed to this orientation film 22.

[0054] In drawing 2, the width of face W of the black mask 33 is formed almost equally to the spacing P1 of ITO film 19 comrades in two display dots which adjoin mutually. And when a substrate 2 and a substrate 3 are stuck correctly, it is set up so that the side-face periphery of the black mask 33 and the side-face periphery of the ITO film 19 may see from arrow-head A and may be in agreement in location. Drawing 3 shows this superficially and the side face of the lengthwise direction of the black mask 33 and its side face of the ITO film 19 which constitutes the segment electrode 10 correspond in location about the lengthwise direction of drawing as illustration.

[0055] Moreover, in drawing 2, in the front face of the bottom substrate 2 of the location corresponding to the both sides of the black mask 33, it is the edge part of the ITO film 19, and the part 34 in contact with the substrate film 35 is arranged. This edge part 34 constitutes the light transmission field for making that light penetrate and leading to liquid crystal 23, when a lighting system 25 emits light. On the other hand, when extraneous lights, such as sunlight and indoor light, carry out incidence of the APC film 18 from the upper substrate 3 side, it constitutes the light reflex field in which the extraneous light is reflected. As shown in drawing 3, the edge part 34 of the ITO film 19 located in the outside of the APC film 18 is located along the extension direction of the lengthwise direction of the black mask 33 in each display dot which is the rectangle region divided with the black mask 33.

[0056] In drawing 2, the segment electrode 10 and the leading-about wiring 14 and 15 have the two-layer structure of the APC film 18 and the ITO film 19. It has the property in which the water resisting property of itself is [ reflexivity electric conduction film called APC film 18 grade ] weak, and electromigration tends to happen at the time of use. In that respect, since the ITO film 19 which constitutes the segment electrode 10 and the leading-about wiring 14 and 15 from this operation gestalt has covered completely all the top faces of the APC film 18, and side faces By adhesion of the moisture in a manufacture process, the problem that the APC film 18 corrodes, that originate in contamination of the front face of the APC film 18, and electromigration occurs on the APC film 18, etc. can be avoided,

and, so, reliable liquid crystal equipment can be formed. Furthermore, since it can prevent that the reflection factor of the APC film 18 falls into a manufacture process by covering the whole region of the front face of the APC film 18 which is prepared in a viewing area and functions also as reflective film with the ITO film 19, the liquid crystal equipment of the outstanding property that a bright display can be attained at the time of a reflective display can be manufactured with the sufficient yield.

[0057] Moreover, with the liquid crystal equipment of this operation gestalt, since the black mask 33 was formed in the color filter 13 on the upper substrate 3 as shown in drawing 2 , a manufacture process, especially the manufacture process by the side of the bottom substrate 2 can be simplified. Moreover, since electric resistance becomes low by including the APC film 18, the leading-about wiring 14 and 15 can attain detailed-ization of the line breadth of those wiring, consequently can realize narrow picture frame-ization.

[0058] Furthermore, with this operation gestalt, since it decided to bear by one IC7 for a drive which prepared the drive of the segment electrode 10, and the drive of the common electrode 11 on the front face of the bottom substrate 2 using the vertical flow material 41 in drawing 1 , a frame field can be narrowed as a whole and narrow picture frame-ization can be attained also by this. Thereby, according to this operation gestalt, the suitable liquid crystal equipment for a small portable electronic device can be offered.

[0059] In drawing 2 , the width of face W of the black mask 33 is mostly in agreement with the spacing P1 of the ITO film 19 contained in two display dots which adjoin mutually, and is set up smaller than the spacing P2 of two APC film 18 which adjoins still more nearly mutually. Furthermore, it is set up if the amount of gaps (for example, the maximum amount of gaps which may happen) produced at the time of the lamination of the upper substrate 3 and the bottom substrate 2 is set to  $\delta$  so that it sets like the erector of the liquid crystal equipment of this operation gestalt, and the dimension D from the edge of the black mask 33 to the edge of the APC film 18 may become larger than the above-mentioned amount  $\delta$  of gaps, namely, so that it may become  $D > \delta$ . In addition, in the case of this operation gestalt, the dimension D from the edge of the black mask 33 to the edge of the APC film 18 is in agreement with the dimension from the edge of the ITO film 19 in one segment electrode 10 to the edge of the APC film 18.

[0060] if the above thing is seen by drawing 3 -- the border line of the segment electrode 10 -- also taking -- it does not correct, but it is the side-face edge of the ITO film 19, and the border line of the black mask 33 is in agreement with the line which shows the side-face edge of the ITO film 19. And the side-face edge of the APC film 18 is located inside the ITO film 19. That is, when it sees superficially, the APC film 18 does not exist, marginal long and slender part 34, i.e., edge part, of right and left of the segment electrode 10, but only the ITO film 19 exists, and this edge part 34 is a field which is not covered with the black mask 33 further. Therefore, the edge part 34 serves as a light transmission field which the light from a back light 25 (refer to drawing 2 ) penetrates at the time of a transparency display.

[0061] By using the edge part 34 shown in drawing 3 and drawing 4 as a light transmission field, the liquid crystal equipment in this operation gestalt can lose the window part 64 for light transmission in the liquid crystal equipment shown in drawing 8 , and can call it what prepared the light transmission field where only the ITO film 19 exists in the edge part 34 of the segment electrode 10 by narrowing width of face of the part and the APC film 18. Furthermore, the edge part 34 functions also as structure of preventing it not only functioning as a light transmission field, but originating in lamination gap and brightness falling at the time of a reflective display.

[0062] Namely, the width of face W of the black mask 52 is in agreement with the spacing P2 of APC film 65 comrades like [ in the case of the liquid crystal equipment of the structure shown in drawing 9 ]. Since the black mask 52 will be applied on the APC film 65 if there is lamination gap although it will be satisfactory if there is no lamination gap when the edge of the black mask 52 has lapped with the edge of the APC film 65 superficially, The effective area as reflective film of the APC film 65 decreases, and it has the fault that the display at the time of a reflective display becomes dark.

[0063] On the other hand, with the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt shown in drawing 2 , since the edge part 34 was formed and the larger width of face (namely, width of face equivalent to the dimension D from the edge of the black mask 33 to the edge of the APC film 18) of the edge part 34 than the amount of lamination gaps is moreover taken, even if lamination gap arises, the black mask 33 is not applied on the APC film 18.

[0064] In addition, if lamination gap arises, since a part of edge part 34 of one side will hide in the black mask 33 in one display dot, the width of face of the edge part 34 concerned becomes thin, but since the width of face of the part and the edge part 34 of the opposite side becomes large, the amount of transparency of light does not change as the whole display dot. Thus, structure strong against lamination gap can be offered, the display at the time of a reflective display not becoming dark, and preventing the color mixture of a color filter 13 with the black mask 33, even if there is lamination gap.

[0065] Moreover, in this operation gestalt, the APC film 18 which constitutes the segment electrode 10 and the leading-about wiring 14 and 15 is completely covered with the ITO film 19 and 35 in top faces, inferior surfaces of tongue, and all the side faces, and the whole surface of the APC film 18 is in the condition of having been covered with the ITO film 19 and 35. For this reason, the problem of the electromigration resulting from the contamination of the problem of corrosion or the front face of the APC film 18 by adhesion of the moisture in a manufacture process can be avoided much more certainly. Therefore, the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt can acquire still higher dependability.

[0066] Furthermore, by having used the APC film 18, the brightness of the display at the time of a reflective display improves, the saturation of the color of the color at the time of a transparency display improves, it is lost that the manufacture process by the side of the bottom substrate 2 is complicated, and the various effectiveness that narrow picture frame-ization of equipment can be attained etc. is acquired.

[0067] With the operation gestalt explained above, as shown in drawing 2 , the substrate film 35 was formed in the front face of the bottom substrate 2, and the segment electrode 10 18, i.e., the APC film, and the ITO film 19 were formed on the substrate film 35. However, it replaces with this, and of course, this invention can be applied also to the liquid crystal equipment of structure which forms directly the segment electrode 67 which consists of the APC film 65 and the ITO film 66 on the bottom substrate 61, without forming the substrate film in the front face of the cross-section structure 61 shown in drawing 9 , i.e., a bottom substrate.

[0068] (The 2nd operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 5 shows the cross-section structure of the important section of other operation gestalten of the liquid crystal equipment concerning this invention. A different point from the liquid crystal equipment which requires the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt for the previous operation gestalt shown in drawing 2 is that the leading-about wiring 24 is the monolayer structure which consists only of the ITO film 35. Since other configurations are the same as the case of the previous operation gestalt shown in drawing 2 , the detailed explanation is omitted as the same component attaching and showing the same sign.

[0069] Although both the segment electrode 10 and the leading-about wiring 14 had the two-layer structure which consists of the APC film 18 and the ITO film 19 with the liquid crystal equipment shown in drawing 2 , the leading-about wiring 24 has monolayer structure which consists only of ITO film 35 with this operation gestalt shown in drawing 5 . And the APC film 18 is formed only on the front face of the bottom substrate 2 in a viewing area, and all the top faces of the APC film 18 which constitutes the segment electrode 10, and side faces are covered with the ITO film 19 like the case of the operation gestalt of drawing 2 .

[0070] The leading-about wiring 24 has a possibility that it may originate in the front face of the leading-about wiring 24 being polluted, and electromigration may occur on the APC film, when it is easy to be polluted since it is located out of a sealant 4, therefore the APC film is contained in the leading-about wiring 24. On the other hand, in this operation gestalt, since the leading-about wiring 24 has become the

monolayer structure which consists only of the ITO film 35, i.e., the structure which does not contain the APC film, as shown in drawing 5 , even if the front face of the leading-about wiring 24 is polluted, there is no fear of electromigration occurring.

[0071] Also in this operation gestalt moreover, the segment electrode 10 Since the ITO film 19 which has the two-layer structure of the APC film 18 which is reflexivity electric conduction film, and the ITO film 19 which is metallic-oxide film, and constitutes the segment electrode 10 has covered completely all the top faces of the APC film 18, and side faces, The problem of the corrosion by adhesion of the moisture in a manufacture process, the problem of the electromigration resulting from contamination of the front face of the APC film 18, etc. can be avoided, and, for this reason, reliable liquid crystal equipment can be constituted.

[0072] (The 3rd operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 10 shows other operation gestalten of the liquid crystal equipment concerning this invention. While an extraneous light fully functions as a reflective mold in a certain case, the liquid crystal equipment 90 shown here is a half-transparency half reflective mold which functions as a transparency mold by making a back light turn on, when an extraneous light is inadequate. Drawing 11 is the fragmentary sectional view showing the configuration at the time of fracturing the liquid crystal equipment 90 of drawing 10 along the direction of X.

[0073] In drawing 10 , liquid crystal equipment 90 is formed by attaching a lighting system 25 to a liquid crystal panel 100 as a back light. The liquid crystal panel 100 has the composition that the liquid crystal 160 of TN (Twisted Nematic) mold was enclosed in this gap while the front-face side substrate 200 located in an observation side and the tooth-back side substrate 300 located in that tooth-back side maintain a fixed gap and is stuck by the sealant 110 in which the conductive particle 114 which serves as a spacer was mixed, as shown in drawing 1111 .

[0074] In addition, although the sealant 110 meets the inner circumference edge of the front-face side substrate 200 and is formed in one [ a gap or ] substrate, in order to enclose liquid crystal 160, the part is carrying out opening of it. For this reason, in drawing 10  $R > 0$ , the closure of that opening part is carried out with the sealing agent 112 after enclosure of liquid crystal.

[0075] Now, it is in the front-face side substrate 200, and is extended and formed in the direction of X which is a line writing direction, two or more scan [ opposed face ] electrode 210, i.e., a common electrode, with the tooth-back side substrate 300. And it is extended and formed in the direction of the Y it is in the tooth-back side substrate 300 on the other hand, and is the direction of a train, whose two or more data [ opposed face ] electrode 310, i.e., segment electrode, with the front-face side substrate 200. Therefore, with this operation gestalt, in the field to which the common electrode 210 and the segment electrode 310 cross mutually, since an electrical potential difference is impressed to liquid crystal 160 by two electrodes, this crossover field will function as one display dot. Moreover, IC124 for a drive for driving IC122 for a drive and the segment electrode 310 for driving the common electrode 210 is mounted in two sides which are in the tooth-back side substrate 300, and were jugged out of the front-face side substrate 200 by the COG (Chip On Glass) technique so that it may mention later, respectively. Furthermore, the FPC (Flexible Printed Circuit) substrate 150 is joined by the outside of the field where IC124 for a drive is mounted between these two sides.

[0076] The common electrode 210 formed in the front-face side substrate 200 is connected to the end of the wiring 350 formed in the tooth-back side substrate 300 through the conductive particle 114 mixed in the sealant 110 in drawing 11 . On the other hand, the other end of wiring 350 is connected to the output side bump (namely, projection electrode) of IC122 for a drive in drawing 10 . That is, IC122 for a drive has composition which supplies a common signal in the path of wiring 350, the conductive particle 114, and the common electrode 210. In addition, wiring 360 connects between the FPC substrates 150 which are the input-side bump and external circuit substrate of IC122 for a drive.

[0077] Moreover, the segment electrode 310 formed in the tooth-back side substrate 300 is connected to the output side bump of IC124 for a drive as it is. That is, IC124 for a drive has composition which

supplies a segment signal to the segment electrode 310 directly. In addition, wiring 370 connects between the input-side bump of IC124 for a drive, and the FPC substrate 150.

[0078] As shown in a liquid crystal panel 100 at drawing 11, a polarizing plate 121 and the phase contrast plate 123 are formed in a front-face side substrate 200 observation-side (namely, on drawing). Moreover, a polarizing plate 133 and phase contrast plate 133 grade are prepared in the tooth-back side (namely, under drawing) of the tooth-back side substrate 300. In addition, in drawing 1, illustration of a polarizing plate, a phase contrast plate, etc. is omitted. Moreover, when there are few extraneous lights, the lighting system 25 for using as the light source of a transparency mold is formed in the tooth-back side of the tooth-back side substrate 300 as a back light.

[0079] The detail of a <viewing area>, next the viewing area in a liquid crystal panel 100 is explained. First, the detail of the front-face side substrate 200 is explained. As shown in drawing 11, the phase contrast plate 123 and a polarizing plate 121 are stuck on the external surface of a substrate 200. On the other hand, while the black mask 202 as a light-shielding film is formed and preventing the color mixture between two or more display dots, it is functioning on the inside of a substrate 200 as a frame which specifies a viewing area.

[0080] Furthermore, corresponding to the field where the common electrode 210 and the segment electrode 310 cross, the color filter 204 is formed in the predetermined array corresponding to the opening field of the black mask 202. In addition, although the color filter 204 of R (red), G (green), and B (blue) serves as a suitable stripe array (refer to drawing 12) for the display of a data system and abbreviation square-like 1 pixel is constituted from this operation gestalt three of the display dot of R, G, and B, it is not the meaning which limits this invention to this.

[0081] Next, in drawing 11, the flattening film 205 which consists of an insulating material carries out flattening of the level difference by the black mask 202 and the color filter 204, and patterning of a transperence electrical conducting material called ITO etc. is carried out to band-like, and it serves as the common electrode 210 in this field by which flattening was carried out. And the orientation film 208 which consists of polyimide etc. is formed in the front face of the common electrode 210. In addition, before sticking on this orientation film 208 with the tooth-back side substrate 300, rubbing processing is performed in the predetermined direction. Moreover, out of the viewing area, since it is unnecessary, the black mask 202, a color filter 204, and the flattening film 205 are not formed near the field of a sealant 110.

[0082] Then, the configuration of the tooth-back side substrate 300 is explained. The phase contrast plate 133 and a polarizing plate 131 are stuck on the external surface of a substrate 300. On the other hand, all over the inside of a substrate 300, the substrate film 303 which has insulation and light transmission nature is formed. The band-like segment electrode 310 with which the laminating of the reflective pattern 312 as reflexibility electric conduction film and the transperence electric conduction film 314 as metallic-oxide film was carried out is further formed in the front face of this substrate film 303. In addition, the substrate film 303 is formed in the front face of a substrate 300 for raising the adhesion of the reflective pattern 312 formed in the front face of a substrate 300.

[0083] The reflective pattern 312 consists of a silver alloy, for example, APC etc., reflects the light which carried out incidence from the front-face side substrate 200 side, and it is used in order to return to the front-face side substrate 200 again. Under the present circumstances, the reflective pattern 312 does not need to be a perfect mirror plane, and its configuration rather reflected irregularly moderately is good. For that, it is desirable to form the reflective pattern 312 in a rolling field to some extent.

[0084] The transperence electric conduction film 314 is somewhat larger than the reflective pattern 312, and it is formed so that the edge part 34 protruded from the reflective pattern 312, i.e., a periphery part, may specifically touch the substrate film 303. For this reason, since the front face of the reflective pattern 312 is completely covered by the transperence electric conduction film 314, with this operation gestalt, the part which the reflective pattern 312 exposes to the exterior will not exist. In addition, the edge part 34 acts as the field which is made to penetrate the light which carried out outgoing radiation



from the lighting system 25, and is led to liquid crystal 160, i.e., a light transmission field.

[0085] Next, a protective coat 307 is formed on the front face of the segment electrode 310. It is formed of TiO<sub>2</sub> grade and this protective coat 307 makes the protective layer for protecting the segment electrode 310 including the reflective pattern 312 and the transparence electric conduction film 314, and the layer in which many light of a blue component is reflected serve a double purpose. And the orientation film 308 which consists of polyimide etc. is formed in the front face of a protective coat 307. In addition, before sticking the front-face side substrate 200 and the tooth-back side substrate 300 on this orientation film 308, rubbing processing is performed in the predetermined direction. In addition, for convenience, explanation about the manufacture process of the tooth-back side substrate 300 is given, after explaining wiring 350, 360, and 370.

[0086] Also with reference to drawing 12 besides drawing 11, it explains near the field in which a sealant 110 is formed among liquid crystal panels 100 <near the sealant> next. Here, drawing 12 is the top view showing the detailed configuration near [ concerned ] the field.

[0087] As shown in these drawings, the common electrode 210 in the front-face side substrate 200 is installed to the field in which a sealant 110 is formed so that the transparence electric conduction film 354 which constitutes wiring 350 may counter the common electrode 210, if it is in the tooth-back side substrate 300 while being installed to the field in which a sealant 110 is formed. For this reason, into a sealant 110, when the spherical conductive particle 114 which served as the spacer is distributed at a suitable rate, the common electrode 210 and the transparence electric conduction film 354 will be electrically connected through the conductive particle 114 concerned.

[0088] Here, as wiring 350 was mentioned above, between the common electrode 210 and the output side bumps of IC122 for a drive is connected electrically, and the laminating of the reflexivity electric conduction film 352 and the transparence electric conduction film 354 is carried out. Among these, the reflexivity electric conduction film 352 carries out patterning of the same conductive layer as the reflective pattern 312, and similarly, it is somewhat larger than the reflexivity electric conduction film 352, and the edge part specifically protruded from the reflexivity electric conduction film 352 carries out patterning of the conductive layer as the transparence electric conduction film 314 with the same transparence electric conduction film 354 so that the substrate film 303 may be touched. However, as shown in drawing 1111, only the transparence electric conduction film 354 is formed in the field in which a sealant 110 is formed, without carrying out the laminating of the reflexivity electric conduction film 352. If it puts in another way, the reflexivity electric conduction film 352 is the formation field of a sealant 110, avoids a connection part with the common electrode 210, and is formed.

[0089] In addition, for convenience actually a twist is also quite large, explanation is given, for this reason, the path of the conductive particle 114 in drawing 11 seems to have prepared only one piece crosswise [ of a sealant 110 ], but more correctly, as shown in drawing 12, many conductive particles 114 serve as a configuration arranged at random crosswise [ of a sealant 110 ].

[0090] It explains near the field where ICs 122 and 124 for a drive are mounted among the tooth-back side substrates 300 <near the mounting field of IC for a drive, and the junction field of a FPC substrate>, and the field where the FPC substrate 150 is joined. Drawing 1313 is a sectional view showing the configuration in these fields centering on wiring. Moreover, drawing 14 is the top view showing the configuration of wiring in the mounting field of IC122 for a drive. In addition, although the wiring 350, 360, and 370 besides the segment electrode 310 is formed in the tooth-back side substrate 300 as mentioned above, here explains taking the case of the wiring 350 and 360 relevant to IC122 for a drive.

[0091] First, as shown in these drawings, the wiring 350 even for the common electrode 210 to supply the common signal outputted from IC122 for a drive carries out the laminating of the reflexivity electric conduction film 352 and the transparence electric conduction film 354, as mentioned above, but as shown in drawing 13, it serves as only the transparence electric conduction film 354 in the field in which IC122 for a drive is mounted, without forming the reflexivity electric conduction film 352. If it puts in another way, the reflexivity electric conduction film 352 avoids a part for a joint with IC122 for

a drive, and is formed.

[0092] Moreover, the wiring 360 for supplying the various signals supplied from the FPC substrate 150 to IC122 for a drive carries out the laminating of the reflexivity electric conduction film 362 and the transparence electric conduction film 364 similarly. Among these, the reflexivity electric conduction film 362 carries out patterning of the same conductive layer as the reflective pattern 312 or the reflexivity electric conduction film 352, and similarly, it is somewhat larger than the reflexivity electric conduction film 362, and the edge part protruded from the reflexivity electric conduction film 362 carries out patterning of the conductive layer as the transparence electric conduction film 314 and 354 with the same transparence electric conduction film 364 so that the substrate film 303 may be touched. However, in the field ( drawing 14 illustration abbreviation) in which the field and the FPC substrate 150 with which IC122 for a drive is mounted among wiring 360 are joined, it is only the transparence electric conduction film 364, without forming the reflexivity electric conduction film 362. If it puts in another way, the reflexivity electric conduction film 364 avoids a part for a joint with a part for a joint and the FPC substrate 150 with IC122 for a drive, and is formed.

[0093] COG mounting of IC122 for a drive is carried out as follows to such wiring 350 and 360, for example. First, although two or more electrodes are prepared in a periphery part at the whole surface of IC122 for a drive of a rectangular parallelepiped configuration, the bumps 129a and 129b who consist of gold (Au) etc. are beforehand formed in each of such an electrode, respectively.

[0094] And processing is performed in the following sequence. That is, the anisotropy electric conduction film of the shape of a sheet which made a binder 130 called epoxy etc. distribute the conductive particle 134 to homogeneity is laid in the field to which it is in the tooth-back side substrate 300, and IC122 for a drive should be mounted in the 1st. This anisotropy electric conduction film is pinched by the 2nd with IC122 for a drive which turned the electrode forming face down, and the tooth-back side substrate 300. After IC122 for a drive is positioned by the 3rd, the anisotropy electric conduction film concerned is minded, and it is pressurized and heated by the tooth-back side substrate 300. Input-side bump 129b which inputs the signal from the FPC substrate 150 into the transparence electric conduction film 354 with which output side bump 129a which supplies a common signal among ICs122 for a drive constitutes wiring 350 by this again will be electrically connected to the transparence electric conduction film 364 which constitutes wiring 360 through the conductive particle 134 in a binder 130, respectively. Under the present circumstances, a binder 130 will serve as the sealing agent which protects the electrode forming face of IC122 for a drive from moisture, contamination, stress, etc.

[0095] In addition, although explained taking the case of the wiring 350 and 360 relevant to IC122 for a drive, the wiring 370 for supplying the various signals supplied from the segment electrode 310 and the FPC substrate 150 relevant to IC124 for a drive to IC124 for a drive also has the same composition as wiring 350 and 360 here, as is also shown by the parenthesis document in drawing 13 , respectively.

[0096] That is, the segment electrode 310 for supplying the segment signal outputted from IC124 for a drive is only a transparent electrode 312 in the field in which IC124 for a drive is mounted, without forming the reflective pattern 312, although the reflective pattern 312 and the transparence electric conduction film 314 have composition by which the laminating was carried out as mentioned above. If it puts in another way, the reflective pattern 312 avoids a part for a joint with IC124 for a drive, and is formed.

[0097] Moreover, the wiring 370 for supplying the various signals supplied from the FPC substrate 150 to IC124 for a drive has similarly the composition that the laminating of the reflexivity electric conduction film 372 and the transparence electric conduction film 374 was carried out. Among these, the reflexivity electric conduction film 372 carries out patterning of the same conductive layer as the reflective pattern 312 or the reflexivity electric conduction film 352 and 362. Moreover, the transparence electric conduction film 374 is somewhat larger than the reflexivity electric conduction film 372, and it carries out patterning of the same conductive layer as the transparence electric conduction film 314, 354, and 364 so that the edge part protruded from the reflexivity electric

conduction film 372 may touch the substrate film 303. However, in the field in which the field and the FPC substrate 150 with which IC124 for a drive is mounted among wiring 370 are joined, the reflexivity electric conduction film 372 is only the transparence electric conduction film 374, without being prepared. If it puts in another way, the reflexivity electric conduction film 372 avoids a part for a joint with a part for a joint and the FPC substrate 150 with IC124 for a drive, and is formed.

[0098] And IC124 for a drive will be connected through the anisotropy electric conduction film like IC122 for a drive to such a segment electrode 310 and wiring 370.

[0099] Moreover, when the FPC substrate 150 is joined to wiring 360 and 370, the anisotropy electric conduction film is used similarly. By this, in the FPC substrate 150, the wiring 154 formed in a base material 152 like polyimide will be electrically connected through the conductive particle 144 in a binder 140 to the transparence electric conduction film 374 which constitutes the transparence electric conduction film 364 and wiring 370 which constitute wiring 360, respectively.

[0100] <Manufacture process> Here, the manufacture process of the liquid crystal panel mentioned above, especially the manufacture process of a tooth-back side substrate are explained with reference to drawing 15. In addition, suppose that it explains focusing on the viewing area which the common electrode 210 and the segment electrode 310 intersect here. First, as shown in drawing 15 (a), all over the inside of a substrate 300, Ta 2O<sub>5</sub> and SiO<sub>2</sub> grade are deposited by sputtering etc., and the substrate film 303 is formed. Then, as shown in drawing 15 (b), conductive layer 312' of the reflexivity which uses a silver simple substance or silver as a principal component is formed by sputtering etc. As this conductive layer 312', the alloy of silver, (Ruthenium Ru), and copper etc. is desirable to the alloy which contains platinum (Pt) and copper (Cu) other than about 98% of silver (Ag) by the weight ratio, for example, the alloy of silver, copper, and gold, and a pan.

[0101] Then, as shown in drawing 15 (c), patterning of conductive layer 312' is carried out using a photolithography technique and an etching technique, use it as the reflective pattern 312 in a viewing area, and let them be the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 out of a viewing area.

[0102] Then, as shown in drawing 15 (d), conductive layer 314' called ITO etc. is formed by sputtering etc. And as shown in drawing 15 (e), patterning of conductive layer 314' is carried out using a photolithography technique and an etching technique, use it as the transparence electric conduction film 314 in a viewing area, and let them be the transparence electric conduction film 354, 364, and 374 out of a viewing area. Under the present circumstances, it is made to touch the substrate film 303 so that the reflective pattern 312 and reflexivity electric conduction \*\*\*\* 352, 362, and 372 may not be exposed, the periphery part 34, i.e., the edge part, of the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374. By this, since the front face of the reflective pattern 312 and the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 is not exposed after membrane formation of conductive layer 314', these corrosion, exfoliations, etc. will be prevented. Moreover, since the transparence electric conduction film 314 intervenes between liquid crystal 160 and the reflective pattern 312, it will be prevented that an impurity is eluted in liquid crystal 160 from the reflective pattern 312.

[0103] In addition, although illustration is omitted about processing after this, if it explains briefly, the protective coat 307 in drawing 11 and the orientation film 308 will be formed in order, and rubbing processing will be performed to the orientation film 308 concerned. Then, such a tooth-back side substrate 300 and the tooth-back side substrate 200 which performed rubbing processing to the orientation film 208 are similarly stuck by the sealant 110 which distributed the conductive particle 114 appropriately.

[0104] Next, it changes into the condition near a vacuum and liquid crystal 160 is dropped at the opening part of a sealant 110. And liquid crystal 160 is enclosed with the whole panel by returning to ordinary pressure, and the opening part concerned is closed with a sealing agent 112 after this. Then, as mentioned above, it becomes the liquid crystal panel 100 as shown in drawing 10 by mounting ICs 122 and 124 for a drive, and the FPC substrate 150.

[0105] The display action of the liquid crystal display concerning such <a display action etc. and

configurations> next is explained briefly. First, while IC122 for a drive mentioned above impresses a selection electrical potential difference in predetermined sequence for every horizontal scanning period to each of the common electrode 210, IC124 for a drive supplies the segment signal according to the contents of a display for the display dot of one line located in the common electrode 210 with which the selection electrical potential difference was impressed through the corresponding segment electrode 310, respectively. Under the present circumstances, according to the electrical-potential-difference difference impressed with the common electrode 210 and the segment electrode 310, the orientation condition of the liquid crystal 160 in the field concerned is controlled for every display dot. the outdoor daylight from an observer side passes through a polarizing plate 121 and the phase contrast plate 123 in drawing 11 here -- it is -- a predetermined polarization condition -- becoming -- further -- front-face side substrate 200-> -- pass the path of the color filter 204 -> common electrode 210 -> liquid crystal 160 -> segment electrode 310 -- the reflective pattern 312 is reached, it reflects here, and the path which came now is followed conversely. Therefore, in a reflective mold, when the orientation condition of liquid crystal 160 changes with the electrical-potential-difference differences impressed between the common electrode 210 and the segment electrode 310, the amount of the light which passes a polarizing plate and is finally checked by looking by the observer will be controlled for every display dot after reflection of the reflective pattern 312 among outdoor daylight.

[0106] In addition, in a reflective mold, the component of light by the side of low wavelength (namely, blue side) reflected by the protective coat 307 located in the upper layer increases as compared with the component reflected by the reflective pattern 312. The reason for forming such a protective coat 307 is as follows. That is, the property of the wavelength/reflection factor of the reflexivity pattern 312 containing silver has the inclination for a reflection factor to fall as are shown in drawing 16 and the aluminum generally used becomes the low wavelength instead of a flat. Consequently, the blue component of light reflected by the reflective pattern 312 decreases, and since there is an inclination which wears the yellow taste, when performing especially color display, it will have a bad influence on color reproduction nature. Then, about the light of a blue component, it has prevented that make [ many ] the component reflected by the protective coat 307 as compared with the component reflected by the reflective pattern 312, and the yellow taste wears on the reflected light which combined this protective coat 307 and the reflective pattern 312.

[0107] on the other hand, when the lighting system 25 located in the tooth-back side of the tooth-back side substrate 300 be made to turn on in drawing 11 , the light from the lighting system 25 concerned pass through a polarizing plate 131 and the phase contrast plate 133 -- it be -- a predetermined polarization condition -- become -- further -- a tooth-back side substrate 300 -> edge section 34 -> segment -- pass the path of the substrate 200 -> polarizing plate 201 the front-face side of electrode 310 -> liquid crystal 160 -> common electrode 210 -> -- outgoing radiation be carried out to an observer side. Therefore, also in a transparency mold, when the orientation condition of liquid crystal 160 changes with the electrical-potential-difference differences impressed between the common electrode 210 and the segment electrode 310, the amount of the light which passes a polarizing plate 121 among the light which penetrated the edge part 34, and is finally checked by looking by the observer will be controlled for every display dot.

[0108] Since it will become a reflective mold if the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt is enough as an extraneous light, and it will mainly become a transparency mold by making a back light 25 turn on the above result if an extraneous light is weak, also in which mold, a display becomes possible. Moreover, with this operation gestalt, since the silver alloy which uses silver or silver as a principal component is used for the reflective pattern 312 which reflects light, a reflection factor is raised, and the light which returns to an observer side increases, consequently a bright display is attained. Furthermore, with this operation gestalt, since the part which the front face of the reflective pattern 312 exposes to the exterior does not exist after forming conductive layer 312' which constitutes a transparent electrode 310, corrosion, exfoliation, etc. of the reflective pattern 312 are prevented,

consequently dependability improves.

[0109] Moreover, since the common electrode 210 prepared in the front-face side substrate 200 is pulled out by the tooth-back side substrate 300 through the conductive particle 114 and wiring 350 and it takes about to near the mounting field of IC124 for a drive with wiring 360 further, in spite of being a passive-matrix mold, junction to the FPC substrate 150 has been managed with this operation gestalt at one place of one side. For this reason, simplification of a mounting process can be attained.

[0110] On the other hand, since the segment electrode 310 has composition which carried out the laminating of the transparence electric conduction film 314 and the reflective pattern 312 which consists of the silver alloy which uses a silver simple substance or silver as a principal component Low resistance-ization is attained and similarly the wiring 350, 360, and 370 besides a viewing area Since it has composition which carried out the laminating of the transparence electric conduction film 354, 364, and 374 and the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 which consists of the same conductive layer as the reflective pattern 312, respectively, low resistance-ization is attained.

[0111] Since power-source Rhine of IC122 for a drive which supplies a common signal is included in the wiring 360 until it results [ from the FPC substrate 150 ] in the input-side bump of IC122 for a drive especially, a comparatively high electrical potential difference is impressed and, moreover, the wiring distance is long as compared with wiring 370. It becomes impossible for this reason, to disregard the effect according that wiring 360 is high resistance to a voltage drop. On the other hand, in the wiring 360 in this operation gestalt, since low resistance-ization is attained by the laminating, the effect of a voltage drop decreases.

[0112] Moreover, in the field in which IC124 for a drive is mounted among the segment electrodes 310, it is only the transparence electric conduction film 314, without forming the reflective pattern 312.

Moreover, in the field in which the field and IC122 for a drive which will be contained in a sealant 110 among wiring 350 are mounted, it is only the transparence electric conduction film 354, without forming the reflexivity electric conduction film 352.

[0113] In the field in which similarly the field and the FPC substrate 150 with which IC122 for a drive is mounted among wiring 360 are joined, it is only the transparence electric conduction film 364, without forming the reflexivity electric conduction film 362. Moreover, in the field in which the field and the FPC substrate 150 with which IC124 for a drive is mounted among wiring 370 are joined, it is only the transparence electric conduction film 374, without forming the reflexivity electric conduction film 372.

[0114] It is because it is not desirable to prepare it in the part which stress joins since a silver alloy etc. lacks in adhesion as for taking a measure as mentioned above. That is, if priority is given to low resistance-ization of wiring, the configuration which forms a reflective pattern or the reflexivity electric conduction film over the lower layer whole region of a transparent electrode or the transparence electric conduction film will be desirable, but with such a configuration, according to a faulty connection's generating in the mounting process of IC for a drive, in case the chip concerned is exchanged, since adhesion is low, the reflexivity electric conduction film concerned may exfoliate from a substrate, for example. Then, with this operation gestalt, exfoliation of a silver alloy etc. is beforehand prevented only as a transparent electrode or transparence electric conduction film into the part stress is easy to require, without preparing a silver alloy etc.

[0115] As explained above, as shown in drawing 12 , with this operation gestalt, the edge part 34 of the transparence electric conduction film 314 which constitutes the segment electrode 310, i.e., the transparence part in which the reflective pattern 312 does not exist, is extended and formed in the direction of Y at both the sides of a light-shielding film 202. And these edge parts 34 act as a light transmission field at the time of a transparency display, and, on the other hand, the reflective pattern 312 acts as a light reflex field at the time of a reflective display.

[0116] Thus, since the edge part 34 of the transparence electric conduction film 314 located in the outside of a light reflex field was used as a light transmission field with this operation gestalt In drawing 12 , even if the relative physical relationship of the reflective pattern 312 and a light-shielding film 202

shifts by the cause of a manufacture error or others Even when the thing [ that rub, and change will arise in surface ratio between a light reflex field and a light transmission field if an amount is less than the width method of the edge part 34 ] does not exist and the means of displaying of liquid crystal equipment so changes between a reflective mold and a transparency mold, it can prevent that change occurs for display grace.

[0117] (The 4th operation gestalt of liquid crystal equipment) With the operation gestalt shown in drawing 10 , it considered as the configuration which drives the common electrode 210 by IC122 for a drive, and drives the segment electrode 310 by IC124 for a drive. This invention can apply both the common electrode 210 and the segment electrode 310 also to the liquid crystal equipment of a configuration of driving by the driver IC 126 formed into 1 chip, as it is not restricted to such a configuration, for example, is shown in drawing 17 .

[0118] With the liquid crystal equipment 190 shown in drawing 17 , although it is as common as the liquid crystal equipment 90 of drawing 10 in the point that the common electrode 210 is formed in the direction of X by two or more extending at the front-face side substrate 200, the common electrode 210 of an upper half is different from the liquid crystal equipment 90 of drawing 10 in the point that the common electrode 210 of left-hand side to a lower half is pulled out, respectively, and is connected to IC126 for a drive from right-hand side.

[0119] IC126 for a drive forms ICs 122 and 124 for a drive in the liquid crystal equipment 90 of drawing 10 into 1 chip. For this reason, the output side of IC126 for a drive is connected also to the common electrode 210 through the wiring 350 besides the segment electrode 310. Moreover, the FPC substrate 150 will supply the signal for controlling IC126 for a drive etc. through wiring 360 (370) from an external circuit (illustration abbreviation).

[0120] Here, the practical wiring layout near the field where IC126 for a drive is mounted is explained. Drawing 18 is the top view showing an example of this wiring layout. As shown in this drawing, while being crooked at the include angle of 90 degrees, a pitch is expanded, and the segment electrode 310 is taken about to the viewing area, after expanding a pitch from the output side of IC126 for a drive, taking lessons even from the common electrode 210 from wiring 350 to taking about to a viewing area, once narrowing a pitch from the output side of IC126 for a drive and extending in the direction of Y.

[0121] Wiring 350 is because the number of picking from the large-sized glass of one sheet, i.e., mother glass, decreases so much and cost quantity is caused, when it is because the reason that pitch is narrowed from the output side of IC126 for a drive in the field which extends in the direction of Y is the dead space which this field does not contribute to a display and this field is large. Moreover, since a certain amount of [ in order to join the output side bump of IC126 for a drive to wiring 350 with a COG technique ] pitch is required, about the junction field of IC126 for a drive, the pitch has been expanded conversely.

[0122] In addition, in the liquid crystal equipment 190 shown in drawing 17 , if there are few numbers of the common electrode 210, it is good also as a configuration which pulls out the common electrode 210 concerned only from single-sided one side.

[0123] Moreover, as shown in drawing 19 , IC for a drive is applicable also to the type which is not mounted in a liquid crystal panel 100. That is, with the liquid crystal equipment 290 shown in this drawing, IC126 for a drive is mounted in the FPC substrate 150 by techniques, such as a flip chip. In addition, while carrying out bonding of IC126 for a drive by the inner lead using a TAB (Tape Automated Bonding) technique, a liquid crystal panel 100 is good also as a configuration joined by the outer lead. However, with such a configuration, the number of nodes with the FPC substrate 150 will increase as the number of pixels increases.

(The 5th operation gestalt of liquid crystal equipment) Although what has an insulating material as substrate film 303 which consists of a silver alloy etc. was used if it was in the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 11 , it is also possible for this invention not to be restricted to this but to use electrical conducting materials, such as ITO and Sn2O3 grade. It is there, next the operation gestalt

using the conductive ingredient as substrate film 303 is explained. In addition, since the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt is the same as the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 10 in appearance, it is made to explain focusing on the configuration of an internal electrode or wiring here.

[0124] Drawing 20 shows the cross-section structure at the time of fracturing the configuration of the liquid crystal panel 100 of the liquid crystal equipment 390 concerning this operation gestalt along the direction of X. Moreover, drawing 21 shows the cross-section structure of the field where ICs 122 and 124 for a drive are mounted among the tooth-back side substrates 300, and the field where the FPC substrate 150 is joined.

[0125] In these drawings, the substrate film 303 is different from the operation gestalt of drawing 11 at the point which consists of the ingredient which has conductivity and light transmission nature, such as ITO and Sn 2O<sub>3</sub>, at the point established in order to raise the reflective pattern 312 as reflexivity electric conduction film, and the adhesion of the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 although it is the same as that of the operation gestalt of drawing 11.

[0126] Patterning of this substrate film 303 is carried out to these transparence electric conduction film and an abbreviation same configuration by the same process as the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374 so that it may mention later.

[0127] if the description on the configuration about this operation gestalt is seen in a detail and it is in the segment electrode 310 the 1st, as shown in drawing 20, the reflective pattern 312 sandwiches with the substrate film 303 and the transparence electric conduction film 314 -- having -- in addition -- and among the transparence electric-conduction film 314, from the reflective pattern 312, the edge part 34 which it began to see, i.e., a periphery part, is formed so that the substrate film 303 may be touched. For this reason, the segment electrode 310 serves as a three-tiered structure which carried out the laminating of the substrate film 303 formed with the electrical conducting material, the reflective pattern 312, and the transparence electric conduction film 314 to sequence. However, as shown by the parenthesis document of drawing 21, the reflective pattern 312 is formed so that a part for a joint with output side bump 129a in IC124 for a drive may be avoided. In addition, the edge part 34 acts as a light transmission field at the time of a transparency display.

[0128] Next, if it is in the wiring 350 taken about by the 2nd from output side bump 129a of IC122 for a drive to a connection part with the common electrode 210 as shown in drawing 20 and drawing 21 R> 1, the reflexivity electric conduction film 352 sandwiches with the substrate film 303 and the transparence electric conduction film 354 -- having -- in addition -- and among the transparence electric conduction film 354, from the reflexivity electric conduction film 352, the edge part which it began to see is formed so that the substrate film 303 may be touched. For this reason, although wiring 350 serves as a three-tiered structure which carried out the laminating of the substrate film 303, the reflexivity electric conduction film 352, and the transparence electric conduction film 354 to sequence, the reflexivity electric conduction film 352 avoids a part for a joint with the output side bump in a part for a joint (refer to drawing 20) and IC122 for a drive with the common electrode 210 through the conductive particle 114 (refer to drawing 21), and is formed.

[0129] next, if it is in the wiring 360 taken about by the 3rd from a connection terminal with the FPC substrate 150 to input-side bump 129b of IC122 for a drive, as shown in drawing 21, the reflexivity electric conduction film 362 sandwiches with the substrate film 303 and the transparence electric conduction film 364 -- having -- in addition -- and among the transparence electric conduction film 364, from the reflexivity electric conduction film 362, the edge part which it began to see is formed so that the substrate film 303 may be touched. For this reason, although wiring 360 serves as a three-tiered structure which carried out the laminating of the substrate film 303, the reflexivity electric conduction film 362, and the transparence electric conduction film 364 to sequence, the reflexivity electric conduction film 362 avoids a part for a joint with input-side bump 129b in a part for a joint and IC122 for a drive with the FPC substrate 150 through the conductive particle 144, and is formed.

[0130] Next, if it is in the wiring 370 taken about by the 4th from a connection terminal with the FPC substrate 150 to input-side bump 129b of IC124 for a drive as shown in the parenthesis document of drawing 21 , the reflexivity electric conduction film 372 sandwiches with the substrate film 303 and the transparence electric conduction film 374 -- having -- in addition -- and among the transparence electric conduction film 374, from the reflexivity electric conduction film 372, the edge part which it began to see is formed so that the substrate film 303 may be touched. For this reason, although wiring 370 serves as a three-tiered structure which carried out the laminating of the substrate film 303, the reflexivity electric conduction film 372, and the transparence electric conduction film 374 to sequence, the reflexivity electric conduction film 372 avoids a part for a joint with input-side bump 129b in a part for a joint and IC124 for a drive with the FPC substrate 150 through the conductive particle 144, and is formed.

[0131] In addition, in a part for a joint with a part for a joint and the FPC substrate 150 of IC122,124 for a drive, if shown in drawing 20 and drawing 21 , although it is two-layer [ of the substrate film 303 and the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374 ], it replaces with this and is good also as one of 1 layer structures.

[0132] Moreover, in this operation gestalt, the substrate film 303 is seen superficially and serves as the same configuration as the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374. For this reason, the planar structure of the display dot of the liquid crystal panel concerning this operation gestalt becomes the same as the case of the previous operation gestalt shown in drawing 3 . Moreover, in the liquid crystal panel 100 concerning this operation gestalt shown in drawing 20 , the planar structure near the mounting field of IC for a drive also becomes the same as the case of the previous operation gestalt shown in drawing 5 .

[0133] A <manufacture process> next the manufacture process of the liquid crystal panel 100 shown in drawing 20 , especially the manufacture process of a tooth-back side substrate are explained with reference to drawing 22 . First, as shown in drawing 2222 (a), metallic-oxide ingredients, such as ITO and Sn2O3 grade, are deposited on the whole inside surface of a substrate 300 by sputtering etc., and substrate film 303' is formed in it. Then, as shown in drawing 22 (b), conductive layer 312' of the reflexivity which uses a silver simple substance or silver as a principal component is formed by sputtering etc. In addition, about this conductive layer 312', the same thing as the case of the liquid crystal equipment 90 of drawing 11 can be used.

[0134] Then, as shown in drawing 22 (c), patterning only of conductive layer 312' formed in substrate film 303' is carried out using a photolithography technique and an etching technique. Of this etching, the reflective pattern 312 is formed by the viewing area, and the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 is formed out of a viewing area of it.

[0135] Here, since a selection ratio is different, and conductive layer 312' is easy to be etched rather than substrate film 303' into a detail, if a suitable etching solution is used, it is possible at substrate 303' which is a metallic oxide, and conductive layer 312' which is an alloy to etch only conductive layer 312' alternatively. In addition, as such an etching reagent, a phosphoric acid (54%), an acetic acid (33%), a nitric acid (0.6%), and the mixed solution that uses the remainder as water are mentioned by the weight ratio, for example.

[0136] Then, as shown in drawing 22 (d), conductive layer 314', such as ITO, is formed by sputtering etc. And as shown in drawing 22 (e), patterning of substrate film 303' and conductive layer 314' is carried out to coincidence using a photolithography technique and an etching technique, and they are formed as the substrate film 303 and transparence electric conduction film 314. By this, the segment electrode 310 will be formed. In addition, patterning of conductive layer 314' is carried out as transparence electric conduction film 354, 364, and 374 by using substrate film 303' as the substrate film 303 out of a viewing area, respectively. By this, wiring 350, 360, and 370 will be formed.

[0137] Here, if patterning is carried out somewhat more greatly than the reflective pattern 312 and the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372, since the edge part protruded from a reflective



pattern or the reflexivity electric conduction film among transparence electric conduction film will touch the substrate film 303, neither a reflective pattern nor the reflexivity electric conduction film exposes the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374 and the substrate film 303. [0138] In addition, the processing performed after this is the same as that of the previous operation gestalt shown in drawing 15 , forms the protective coat 307 in drawing 20 , and the orientation film 308 in order, and performs rubbing processing to the orientation film 308 concerned. Then, similarly, the tooth-back side substrate 300 and the tooth-back side substrate 200 which performed rubbing processing to the orientation film 208 are changed into lamination and the condition still nearer to a vacuum for the conductive particle 114 by the sealant 110 distributed appropriately, and liquid crystal 160 is dropped at the opening part of a sealant 110. Then, it returns to ordinary pressure and the opening part concerned is closed with a sealing agent 112. And it becomes the same liquid crystal panel 100 as the operation gestalt shown in drawing 10 by mounting ICs 122 and 124 for a drive, and the FPC substrate 150.

[0139] according to this operation gestalt shown in drawing 20 , the reflective pattern 312 and the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 which consist of a silver alloy etc. cover completely with the transparence electric conduction film 314, 354, 364, and 374, respectively -- having -- in addition -- and it is pinched with the substrate film and transparence electric conduction film which are metallic oxides. For this reason, since it is good as compared with the operation gestalt of drawing 11 which used the inorganic material and the metallic oxide, the invasion of moisture etc. of adhesion of the substrate film and the transparence electric conduction film decreases through these interfaces.

[0140] Moreover, with the operation gestalt of drawing 20 , although the substrate film 303 is added as metallic-oxide film, since the patterning process is used also [ film / 314, 354, 364, and 374 / transparence electric conduction ], as compared with the operation gestalt of drawing 11 , a process does not complicate it.

[0141] Furthermore, with the operation gestalt of drawing 20 , since it becomes a three-tiered structure also about wiring resistance except a joint part, as compared with the operation gestalt of drawing 11 which is two-layer structure, it can be made low. In addition, about other operation effectiveness, it is the same as that of the operation gestalt of drawing 11 .

[0142] (The 6th operation gestalt of liquid crystal equipment) Although the liquid crystal equipment of a passive-matrix mold was mentioned as the example and each operation gestalt explained above explained it, this invention is applicable also to the liquid crystal equipment of the active-matrix mold which drives liquid crystal using an active component, i.e., a switching element. The case where this invention is applied to the liquid crystal equipment of the structure of being there, next driving liquid crystal by the active component will be explained.

[0143] In addition, with this operation gestalt, TFD (Thin Filmed Diode: thin-film diode) which is the active element of 2 terminal molds as an example of an active component will be used. Moreover, since the liquid crystal equipment concerning this operation gestalt is the same as the liquid crystal equipment shown in drawing 1 in appearance, it is made to explain focusing on the configuration of an internal electrode or wiring also here. Drawing 2323 shows the planar structure for 1 pixel constituted by the assembly of three display dots corresponding to each color of R, G, and B about the liquid crystal panel concerning this operation gestalt. Moreover, drawing 24 shows the cross-section structure according to the II-II line in drawing 23 . In drawing 23 , with the liquid crystal panel of this operation gestalt, while the scanning line 2100 is extended and formed in the direction of X which is a line writing direction in a front-face side substrate, in a tooth-back side substrate, the data line 3100, i.e., a signal line, is extended and formed in the direction of Y which is the direction of a train.

[0144] And corresponding to a part for each intersection of the scanning line 2100 and the data line 3100, the pixel electrode 330 of the shape of two or more rectangle has arranged in the shape of a matrix further. Among these, the pixel electrode 330 arranged in the same train is connected to the one

data line 3100 in common through TFD320, respectively. In addition, in this operation gestalt, the scanning line 2100 is driven by IC122 for a drive, and the data line 3100 is driven by IC124 for a drive, respectively.

[0145] In this operation gestalt, TFD320 is formed in the front face of the tooth-back side substrate 300, and has the 1TFD320a and 2nd TFD320b. Moreover, TFD320 has the 1st metal membrane 3116 which is formed on the front face of the substrate film 303 which has insulation and light transmission nature, and was formed with the tantalum tungsten etc., the insulator layer 3118 formed by anodizing the front face of this 1st metal membrane 3116, and the 2nd metal membrane 3122 and 3124 which it was formed in this front face and estranged mutually. The 1st metal membrane 3122 and 3124 is [ both ] reflexivity electric conduction film called a silver alloy etc., the 2nd metal membrane 3122 becomes a part of data line 3100 as it is, and, on the other hand, the 2nd metal membrane 3124 is the reflexivity electric conduction film 3320 which constitutes the pixel electrode 330.

[0146] In order that 1st TFD320a may become the 1st metal membrane 3116 of 3118/of the 3122/insulator layers of 2nd metal membrane at sequence, in view of a data-line 3100 side and may take the MIM structure of a metal / insulator / metal among TFD(s)320, the current-voltage characteristic becomes nonlinear over positive/negative both directions.

[0147] On the other hand, 2nd TFD320b becomes the 2nd metal membrane 3124 of 3118/of the 3116/insulator layers of 1st metal membrane at sequence, in view of a data-line 3100 side, and 1st TFD320a will have the opposite current-voltage characteristic. Therefore, since TFD320 serves as a form which carried out series connection of the two diode components of each other to the reverse sense, compared with the case where one component is used, the nonlinear characteristic of a current-electrical potential difference will be symmetrized over positive/negative both directions.

[0148] Patterning of the silver alloy layer with same reflexivity electric conduction film 3120 which is a part of data line 3100, 2nd metal membrane 3122 and 3124, and reflexivity electric conduction film 3320 of the pixel electrode 330 is carried out. Therefore, with this operation gestalt, it is covered with the transparence electric conduction film 3140 and 3340 which consists of ITO so that these film may not be exposed to the exterior. On the other hand, the data line 3100 is sequence from the substrate film 303 with a metal membrane 3112, an insulator layer 3114, the reflexivity electric conduction film 3120, and the transparence electric conduction film 3140. Moreover, in drawing 2323 , two or more pixel electrodes 330 located in a line with the same line prolonged in the direction of X have countered with the scanning line 2100 of the same line, respectively. This scanning line 2100 is the common electrode 210 in the operation gestalt shown in drawing 12 , and the transparent electrode of the shape of a stripe which consists of ITO similarly. For this reason, the scanning line 2100 will function as a counterelectrode of the pixel electrode 330.

[0149] Therefore, the liquid crystal capacity of the display dot corresponding to a certain color will be constituted in a part for the intersection of the scanning line 2100 and the data line 3100 by the scanning line 2100 concerned, the pixel electrode 330, and the liquid crystal 160 pinched among both.

[0150] Since the liquid crystal panel concerning this operation gestalt is constituted as mentioned above, if the selection electrical potential difference which TFD320 turns on irrespective of the data electrical potential difference currently impressed to the data line 3100 is impressed to the scanning line 2100, the charge according to the difference of the selection electrical potential difference concerned and the data electrical potential difference concerned will be accumulated in the liquid crystal capacity which TFD320 corresponding to a part for the intersection of the scanning line 2100 concerned and the data line 3100 concerned became ON, and was connected to turned-on TFD320. Even if it impresses a non-choosing electrical potential difference to the scanning line 2100 after a charge storage and makes TFD320 concerned turn off, are recording of the charge in liquid crystal capacity is maintained.

[0151] Here, since the orientation condition of liquid crystal 160 changes according to the amount of charges accumulated in liquid crystal capacity, it changes according to the amount of charges in which the quantity of light which passes a polarizing plate 121 (refer to drawing 11 and drawing 20 ) was also

accumulated also in any of a transparency mold and a reflective mold. Therefore, a predetermined gradation display is attained by controlling the accumulated dose of the charge in liquid crystal capacity by the data electrical potential difference when a selection electrical potential difference is impressed for every display dot.

[0152] A <manufacture process> next the manufacture process of the liquid crystal panel concerning the operation gestalt shown in drawing 23 , and especially the manufacture process of TFT320 prepared in a tooth-back side substrate are explained. Drawing 25 , drawing 26 , and drawing 27 show this manufacture process.

[0153] First, as shown in drawing 25 (a), the substrate film 303 is formed all over the inside of a substrate 300 by depositing 5 and SiO<sub>2</sub> grade by sputtering etc., or oxidizing thermally the Ta<sub>2</sub>O tantalum (Ta) film deposited by the sputtering method etc.

[0154] Then, as shown in drawing 25 (b), 1st metal layer 3112' is formed on the top face of the substrate film 303. Here, as thickness of 1st metal layer 3112', a suitable value is chosen by the application of TFD320 and it is usually about 100–500nm. Moreover, the presentations of 1st metal layer 3112' are for example, a tantalum simple substance and a tantalum alloy called a tantalum tungsten (TaW) etc.

[0155] Here, when using a tantalum simple substance as 1st metal layer 3112', it can form with the sputtering method, electron beam vacuum deposition, etc. Moreover, when using a tantalum alloy as 1st metal layer 3112', the element which belongs to the tantalum of a principal component at the 6th – the 8th group in the periodic tables, such as others, chromium and molybdenum, a rhenium, an yttrium, a lanthanum, and DISUPURORIUMU, is added. [ tungsten ]

[0156] As this alloying element, as mentioned above, a tungsten is desirable, and that content rate has 0.1 – 6 desirable % of the weight. Moreover, in order to form 1st metal layer 3112' which consists of a tantalum alloy, the sputtering method using a mixed target, the KOSUPATTA Ling's method, electron beam vacuum deposition, etc. are used.

[0157] Furthermore, as shown in drawing 25 (c), patterning of conductive layer 3112' is carried out using a photolithography technique and an etching technique, and the metal membrane 3112 used as the lowest layer of the data line 3100 and the 1st metal membrane 3116 which branches from this metal membrane 3112 are formed.

[0158] Then, as shown in drawing 25 (d), the front face of the 1st metal membrane 3116 is oxidized with an anode oxidation method, and an insulator layer 3118 is formed. At this time, the front face of a metal membrane 3112 used as the lowest layer of the data line 3110 also oxidizes to coincidence, and an insulator layer 3114 is formed similarly. A suitable value is chosen by the application and the thickness of an insulator layer 3118 is about 10–35nm with this operation gestalt, for example.

[0159] With this operation gestalt, since TFD320 consists of two, 1st TFD320a and 2nd TFD320b, as compared with the case where one TFD is used about one display dot, the thickness of an insulator layer 3118 serves as half mostly. in addition, the formation used for anodic oxidation -- although especially liquid is not limited, 0.01 – 0.1% of the weight of a citric-acid water solution can be used for it, for example.

[0160] next, the metal membrane 3112 covered with the basic part 3114 of the data line 3100, i.e., an insulator layer, as shown in drawing 25 (e) -- since -- the broken-line part 3119 is removed with the 1st metal membrane 3116 used as the foundation among the insulator layers 3118 which branched. By this, the 1st metal membrane 3116 shared by the 1TFD320a and 2nd TFD320b will be electrically separated with the data line 3100. In addition, about removal of the broken-line part 3119, the photolithography and etching technique which are generally used are used.

[0161] Then, as shown in drawing 26 (f), conductive layer 3120' of the reflexivity which uses a silver simple substance or silver as a principal component is formed by sputtering etc. In addition, about this conductive layer 3120', the same thing as conductive layer 312' in the operation gestalt shown in drawing 22 can be used.

[0162] Furthermore, as shown in drawing 26 (g), patterning of conductive layer 3120' is carried out using a photolithography technique and an etching technique, and the reflexivity electric conduction film 3120 in the data line 3100, the 2nd metal membrane 3122 and 3124 in TFD320, and the reflexivity electric conduction film 3320 in the pixel electrode 330 are formed, respectively. The 2nd metal membrane 3122 of TFD320 is a part for the tee from the reflexivity electric conduction film 3120, and the 2nd metal membrane 3124 is a part for the lobe from the reflexivity electric conduction film 3320 of the pixel electrode 330. Moreover, in case patterning is carried out, the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 (refer to the drawing 1313 ) in wiring also forms conductive layer 3120' in coincidence. The reflexivity electric conduction film 3120 in this operation gestalt is used as reflexivity electric conduction film 312 in the operation gestalt shown in drawing 11 etc.

[0163] In addition, about these reflexivity electric conduction film, wiring is avoiding the part joined to IC for a drive, a FPC substrate, etc., and formed, and this point is the same as that of the case of the operation gestalt shown in drawing 11 etc.

[0164] Next, as shown in drawing 27 (h), conductive layer 3140' which has the transparency of ITO etc. is formed by sputtering etc. And as shown in drawing 27 (i), patterning of conductive layer 3140' is carried out using a photolithography technique and an etching technique, and the transparence electric conduction film 3140 is formed so that the reflexivity electric conduction film 3120 and the 2nd metal membrane 3122 which are called a silver alloy etc. may be covered completely. Similarly, the transparence electric conduction film 3340 is formed so that the reflexivity electric conduction film 3320 and the 2nd metal membrane 3124 may be covered completely.

[0165] Moreover, also about each of the transparence electric conduction film [ in / for conductive layer 3140' / wiring ] 354, 364, and 374, in case patterning is carried out, it forms so that the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 may be covered completely, respectively.

[0166] In addition, about the manufacture process performed after this, it is the same as that of the case of the operation gestalt shown in drawing 15 or drawing 22 . That is, the protective coat 307 in drawing 11 and the orientation film 308 are formed in order, and rubbing processing is performed to the orientation film 308 concerned. Then, similarly, the tooth-back side substrate 300 and the tooth-back side substrate 200 which performed rubbing processing to the orientation film 208 are changed into lamination and the condition still nearer to a vacuum for the conductive particle 114 by the sealant 110 distributed appropriately, and liquid crystal 160 is dropped at the opening part of a sealant 110. Then, it returns to ordinary pressure and the opening part concerned is closed with a sealing agent 112. And it becomes the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 10 , and the same liquid crystal panel 100 by mounting ICs 122 and 124 for a drive, and the FPC substrate 150.

[0167] As mentioned above, with this operation gestalt, since the reflexivity electric conduction film 3120 is formed of the same layer as the reflexivity electric conduction film 3320 among the data lines 3100 with the 2nd metal membrane 3122 and 3124 in TFD320, a manufacture process is not complicated so much. Moreover, since the data line 3100 contains the reflexivity electric conduction film 3120 which is low resistance, the wiring resistance will be reduced.

[0168] Moreover, although the 2nd metal membrane 3122 and 3124 and the reflexivity electric conduction film 3120 and 3320 are silver alloys etc., respectively, since it is covered like the reflexivity electric conduction film 352, 362, and 372 in wiring 350, 360, and 370 according to this operation gestalt, without exposing to the exterior with the transparence electric conduction film 3140 and 3340, such as ITO, it becomes possible to prevent corrosion, exfoliation, etc., consequently to raise the dependability of liquid crystal equipment. In addition, if the symmetric property of the current-voltage characteristic is not required so strongly, as for TFD320 in this operation gestalt, it is needless to say [ it was the configuration which makes the reverse sense mutually 1st TFD320a and 2nd TFD320b so that it might be symmetrizing over positive/negative both directions about the current-voltage characteristic, but ] that one TFD may only be used.

[0169] First of all, TFD320 in this operation gestalt is an example of 2 terminal mold switching element.

For this reason, it is also possible to use these components besides the single component using the ZnO (zinc oxide) varistor, MSI (Metal Semi-Insulator), etc. as an active component for 2 reverse sense for a series connection or the thing which carried out parallel connection as a 2 terminal mold switching element. Furthermore, while preparing a TFT (Thin Film Transistor) component besides these 2 terminal mold components and driving by these, it is good for some or all of wiring for these components also as a configuration using the same conductive layer as a reflective pattern.

[0170] In drawing 23 and drawing 24, the transparence electric conduction film 3340 prepared on the reflexivity electric conduction film 3320 was formed more widely than the reflexivity electric conduction film 3320, and, so, has juttred out the edge part 34 of the transparence electric conduction film 3340 to the outside of the reflexivity electric conduction film 3320. And the base of the edge part 34 touches the substrate film 303, as shown in drawing 24. In drawing 24, as an arrow head R shows, the reflexivity electric conduction film 3320 constitutes a light reflex field from this operation gestalt at the time of a reflective display. Moreover, in case a transparency display is performed using the light from a back light 25, as an arrow head T shows to drawing 24, the edge part 34 acts as a light transmission field, and serves to lead light to liquid crystal 160.

[0171] As shown in drawing 23, the edge part 34 of the transparence electric conduction film 3340 is annularly formed along with both the black mask 33 of a lengthwise direction, and the lateral black mask 33 in the display dot which is one rectangle region divided with the black mask 33. Therefore, even if location-gap occurs in a lengthwise direction and/or a longitudinal direction according to a certain cause of a manufacture error or others between the reflexivity electric conduction film 3320 and the black mask 33, change is not produced in proportion of the area of a light reflex field, and the area of a light transmission field in one display dot. So, according to this operation gestalt, even when the means of displaying of liquid crystal equipment changes between a reflective mold and a transparency mold, it can prevent that display grace changes.

[0172] Although [ the operation gestalt shown in an application and <modification> drawing 11 ] a flow with the common electrode 210 and wiring 350 is performed by the conductive particle 114 mixed in the sealant 110, it is good also as a configuration which aims at a flow in the field separately prepared outside the limit of a sealant 110.

[0173] Moreover, the common electrode 210 can be formed in the tooth-back side substrate 300, or they can also form the scanning line 2100 in the tooth-back side substrate 300 while they form the data line 3100 in the front-face side substrate 200, while they form the segment electrode 310 in the front-face side substrate 200, since the common electrode 210 and the segment electrode 310 which were shown in drawing 11, and the scanning line 2100 and the data line 3100 which were shown in drawing 23 have a relative relation mutually.

[0174] Moreover, although the above explanation explained by illustrating the liquid crystal equipment which performs color display using a color filter, this invention is applicable to the liquid crystal equipment which performs monochrome display which does not use a color filter.

[0175] Moreover, although TN mold was used as liquid crystal with the above-mentioned operation gestalt the bistability mold which has memory nature, such as a BTN (Bi-stable Twisted Nematic) mold and a strong dielectric mold, and macromolecule distributed process input output equipment -- further The color (namely, guest) which has an anisotropy in absorption of the light in the direction of a major axis and the direction of a minor axis of a molecule may be dissolved in the liquid crystal (namely, host) of fixed molecular arrangement, and liquid crystal called GH (guest host) mold which made a liquid crystal molecule and parallel arrange a color molecule may be used.

[0176] Moreover, while a liquid crystal molecule arranges perpendicularly to both substrates at the time of no electrical-potential-difference impressing Perpendicular orientation that a liquid crystal molecule arranges horizontally to both substrates at the time of electrical-potential-difference impression ( ) Namely, while a liquid crystal molecule arranges [ as opposed to / it is good also as a configuration of a homeotropic orientation, and / both substrates ] horizontally at the time of no electrical-potential-

difference impressing At the time of electrical-potential-difference impression, it is good also as a configuration of the parallel orientation, i.e., level orientation, i.e., homogeneous orientation, that a liquid crystal molecule arranges perpendicularly to both substrates. Thus, it is possible to apply to various things as liquid crystal or an orientation method in this invention.

(The 7th operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 28 shows the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention. The liquid crystal equipment illustrated here is liquid crystal equipment of a passive matrix, and the structure shown in drawing 28 shows superficially, a part for an intersection, i.e., the display dot part, of the electrode which counters mutually on both sides of liquid crystal.

[0177] In drawing 28 , it is prepared so that two or more common electrodes 11 may extend in the direction of X together with the direction of Y in the near side of a drawing. Moreover, it is prepared so that two or more segment electrodes 10 may be located in a line with the back side of a drawing in the direction of X and it may extend in the direction of Y. The segment electrode 10 is formed on the APC film 18 as reflexivity electric conduction film by carrying out the laminating of the ITO film 19 as metallic-oxide film. The ITO film 19 has covered all the top faces of the APC film 18, and side faces. The edge part 34 in which the APC film 18 does not exist among the ITO film 19 constitutes the light transmission field which is made to penetrate light and is led to liquid crystal.

[0178] The overall structure of the liquid crystal equipment of this operation gestalt of having the electrode structure shown in drawing 28 is the same as the liquid crystal equipment 1 shown in drawing 2 , and the common electrode 11 shown in drawing 28 and segment electrode 10 grade are arranged in the same part with the same quality of the material as the electrode shown with the same sign in drawing 2 .

[0179] The amount of [ of the common electrode 11 and the segment electrode 10 ] intersection constitutes one display dot, and each one pigment layer 13r, 13g, and 13b of every in a color filter 13 (refer to drawing 2 ) is formed corresponding to this one display dot. At drawing 28 , "R" shows a red pigment layer and "B" shows "G" and the pigment layer of blue for the green pigment layer. Although the color array of the color filter in the case of drawing 28 R> 8 is a stripe array, other arrays, for example, a delta array, a mosaic array, etc. are also employable if needed. It is thought that the display dot which is the smallest unit of a display is a field surrounded with the black mask 33 in drawing 2 . In the case of this operation gestalt, this black mask 33 divides a rectangle-like display dot, as shown in drawing 29 , and the APC film 18 is arranged in that display dot. In drawing 2929 , only the physical relationship of the APC film 18 and the black mask 33 is shown, and illustration of other optical elements is omitted.

[0180] As shown in drawing 29 , the APC film 18 is formed so that some fields in a display dot may be covered. Consequently, the field 17 in which the APC film 18 was formed corresponding to a part of display dot, i.e., a light reflex field, functions as fields for reflecting the light which carried out incidence from the upper substrate 3 (R> drawing 2 2 reference), and performing a reflective mold display.

[0181] Fields other than fields other than light reflex field 17, i.e., the field covered with the APC film 18, i.e., the field equivalent to the edge part 34 of the ITO film 19, function among display dots as the fields, i.e., the light transmission field, for making the light which came out of the lighting system 25 (refer to drawing 2 ) as a back light, and carried out incidence to the bottom substrate 2 penetrate, and performing a transparency display.

[0182] With this operation gestalt, the configuration of the APC film 18 is selected so that the light reflex field 17 and the light transmission field 34 may adjoin along with four each of side \*\* which demarcates the four sides which demarcate the field corresponding to a display dot, i.e., the opening field of the black mask 33.

[0183] For example, in drawing 29 , when it follows [ by forming thickly in a longitudinal direction the width of face of the longitudinal direction of the APC film 18 in a display dot which is in a central part mostly ] toward the other end from the end of the side concerned about each of the four sides of a

display dot, each field adjoins along the side concerned in order of the light transmission field 34, the light reflex field 17, and the light transmission field 34.

[0184] When are put in another way, and it approaches each side of a display dot and the straight line L parallel to the side concerned is assumed in the display dot concerned, the straight line L concerned passes through the both sides of the light reflex field 17 and the light transmission field 34.

[0185] Furthermore, with this operation gestalt, the configuration of the APC film 18 is selected so that the die length which met around there among the light reflex field 17 which adjoins along each side of a display dot, and the light transmission field 34 may become almost equal. The die length La1 of the light reflex field 17 which specifically met the side which extends in the direction of Y among display dots, and the die length La2 (=La2'+La2'') of the light transmission field 34 met the side concerned are almost equal.

[0186] As mentioned above, with this operation gestalt, since the light reflex field 17 and the light transmission field 34 adjoin along the periphery of the display dot concerned in one display dot, about the rate of surface ratio of the light reflex field 17 and the light transmission field 34 in the display dot concerned, it is the following, it makes that dispersion resulting from the error on manufacture occurs, and can prevent.

[0187] That is, as a configuration for preparing a light reflex field and a light transmission field in one display dot, the configuration shown in drawing 30 is also considered, for example. That is, while making the light transmission field 34 into the field in alignment with two sides which extend in the direction of Y among display dots, it considers as the field into which the reflective field 17 was inserted by the light transmission field 34 concerned. In addition, the field which should function as a display dot is shown by drawing 30 on the design as a field 29 surrounded with the broken line.

[0188] That is, a field 29 is a field planned on the design as a field where the common electrode 11 and the segment electrode 10 (refer to drawing 2) should counter in within a substrate side. But it can be said that they do not interfere even if the common electrode 11 and the segment electrode 10 consider the field which actually counters to be a field 29 since the common electrode 11, the APC film 18, and the segment electrode 10 are obtained in a very high precision by techniques, such as a photolithography and etching.

[0189] Here, its attention is paid to the process which sticks the bottom substrate 2 of drawing 2 in which the APC film 18 was formed among the processes which manufacture liquid crystal equipment, and the upper substrate 3 with which the black mask 33 was formed. In this process, it is common to stick the substrates concerned, performing relative alignment of both substrates. When it assumes that the relative location in the direction of X of both substrates shifted for the reason of the top at this time, for example, a manufacturing technology, etc., as shown in drawing 30 (b), the light transmission field 34 and the light transmission field 34 of left-hand side [ in / more specifically / drawing 30 ] will be covered with the black mask 33 among the fields 29 which should function as a display dot.

[0190] It becomes impossible therefore, for the light transmission field 34 of the fields 29 which should function as a display dot essentially to contribute to a display. That is, the area of the light transmission field 34 occupied to a display dot becomes small as compared with the case where it is drawing 30 (a), when the black mask 33 has been arranged appropriately. On the other hand, even if it is the case where location gap of such a substrate arises, the light reflex field 17 is not covered with the black mask 33. That is, the area of the light reflex field 17 occupied to a display dot is not different from the case where it is shown in drawing 30 (a). Thus, in the configuration shown in drawing 30, change will arise in brightness by means of displaying as the area of the light reflex field 17 becomes dark as compared with the case where the brightness of a transparency mold display is a reflective mold display since it does not change while it originates in the lamination error of a substrate and the area of the light transmission field 34 decreases.

[0191] On the other hand, with this operation gestalt, the light reflex field 17 and the light transmission field 34 adjoin along with each of two or more sides which demarcates one display dot. therefore, the

suitable location which the relative location of the upper substrate 3 (refer to drawing 2 ) and the bottom substrate 2 shows to drawing 31 (a), i.e., the location on a design, -- since -- when it sees and shifts in the direction of X, as shown in drawing 31 (b), the area of the light reflex field 17 will also decrease with the area of the light transmission field 34. That is, according to this operation gestalt, even if it is the case where the relative location of the APC film 18 and the black mask 33 shifts, it can avoid that only the area of either the light transmission field 34 or the light reflex field 17 decreases, and, so, can prevent that a difference arises for display grace between the reflective mold displays with a transparency mold display.

[0192] Furthermore, with this operation gestalt, the die length in alignment with the one side concerned in the light reflex field 17 which adjoins along with one side of a display dot, and the light transmission field 34 is almost equal. For this reason, when the relative location of the APC film 18 and the black mask 33 shifts, area in which the light reflex fields 17 and the light transmission fields 34 decrease in number can be made in general equal. Therefore, according to this operation gestalt, it can stop more certainly that a difference arises for display grace in a transparency mold display and a reflective mold display.

[0193] (The 8th operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 32 shows the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention. The liquid crystal equipment illustrated here is liquid crystal equipment of a passive matrix, and the structure shown in drawing 32 shows superficially a part for the intersection of the common electrode 11 and the segment electrode 10 which counter mutually on both sides of liquid crystal, i.e., a display dot part.

[0194] Also in this operation gestalt, the ITO film 19 as wrap metallic-oxide film is formed in width of face larger than that APC film 18 in the APC film 18 as reflexivity electric conduction film, and the edge part 34 of the ITO film 19 has covered all of the side faces of the APC film 18. The edge section 34 of this operation gestalt is formed in the both sides of the APC film 18 as a rectangle region which extends in the direction part of Y of the black mask 33, and parallel.

[0195] When using the liquid crystal equipment of this operation gestalt by transparency mold display, the edge section 34 of the ITO film 19 acts as a light transmission field which is made to penetrate light and is led to liquid crystal. In this operation gestalt, if the location gap is less than the width method of the edge part 34 even if the APC film 18 carries out a location gap to the black mask 33, the APC18 will not lap with the black mask 33 in location. Therefore, even when a location gap occurs on the APC film 18, the big change between the area of a light reflex field and the area of a light transmission field does not take place, and a big change does not produce it for display grace between the times of a reflective display and a transparency display.

[0196] Unlike the operation gestalt shown in drawing 29 , the opening 28 for light transmission is formed in the contrant region of the APC film 18 with this operation gestalt. If it carries out like this, a lot of light can be supplied to liquid crystal at the time of a transparency display. Therefore, when you wish a bright display at the time of a transparency display, it is desirable to form such opening 28.

[0197] (The 9th operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 33 shows the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention. The liquid crystal equipment illustrated here is liquid crystal equipment of a passive matrix, and the structure shown in drawing 33 shows superficially a part for the intersection of the common electrode 11 and the segment electrode 10 which counter mutually on both sides of liquid crystal, i.e., a display dot part.

[0198] Also in this operation gestalt, the ITO film 19 as wrap metallic-oxide film is formed in width of face larger than that APC film 18 in both the direction of X, and the direction of Y in the APC film 18 as reflexivity electric conduction film, and the edge part 34 of the ITO film 19 has covered all of the side faces of the APC film 18. In each display dot, the edge section 34 of this operation gestalt is the inside of the black mask 33, and is formed annular, the shape of i.e., a frame, to the field of the outside of the APC film 18.

[0199] When using the liquid crystal equipment of this operation gestalt by transparency mold display,



the edge section 34 of the ITO film 19 acts as a light transmission field which is made to penetrate light and is led to liquid crystal. In this operation gestalt, if the location gap is less than the width method of the edge part 34 even if the APC film 18 carries out a location gap to the black mask 33, the APC18 will not lap with the black mask 33 in location. Therefore, even when a location gap occurs to the both directions of the direction of X, and the direction of Y on the APC film 18, the big change between the area of a light reflex field and the area of a light transmission field does not take place, and a big change does not produce it for display grace between the times of a reflective display and a transparency display.

[0200] (The 10th operation gestalt of liquid crystal equipment) Drawing 34 and drawing 35 expand and show the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention, especially one display dot part. This whole liquid crystal equipment structure can be set up as shown in drawing 36. In addition, if the case where the three primary colors of R (red), G (green), and B (blue) perform a full color display is considered for example, the one above-mentioned display dot will be a dot corresponding to each of these 3 color, and one pixel will be formed when these three display dots gather. Moreover, considering the case where monochrome display is performed, the one above-mentioned display dot is equivalent to one pixel as it is.

[0201] The liquid crystal equipment concerning this operation gestalt is liquid crystal equipment of the transfective reflective mold of an active matrix using TFT (Thin Film Transistor) which is the active element of 3 terminal molds as an active component, and is liquid crystal equipment of the COG (Chip On Glass) method of the method which mounts IC for a drive directly on a substrate.

[0202] In drawing 36, liquid crystal equipment 401 mounts ICs 404a and 404b for a drive in a liquid crystal panel 405, and is formed by attaching the back light 25 as a lighting system further. A back light 25 is attached to the outside of 1st substrate unit 402a of the opposite side an observation side.

[0203] In 1st substrate unit 402a and 2nd substrate unit 402b, in those peripheries, of the annular sealant 403, a liquid crystal panel 405 is further, formed lamination and by enclosing liquid crystal 456 in the gap between 1st substrate unit 402a and 2nd substrate unit 402b, i.e., a cel gap, as shown in drawing 34.

[0204] In drawing 36, the pixel electrode of the shape of two or more dot is formed in the contrant region surrounded by the sealant 403 of 1st substrate 402a in a matrix-like array about a line writing direction XX and the direction YY of a train. Moreover, the field-like electrode of a non-pattern is formed in the contrant region surrounded by the sealant 403 of 2nd substrate 402b, and the field-like electrode counters two or more pixel electrodes by the side of 1st substrate 402a, and is arranged.

[0205] The part which sandwiched liquid crystal with one pixel electrode on 1st substrate 402a and the field-like electrode on 2nd substrate 402b forms one display dot, and a viewing area V is formed by arranging in the shape of a dot matrix in the contrant region where the plurality of this display dot is surrounded by the sealant 403. By impressing a scan signal and a data signal alternatively between the counterelectrodes which form two or more display dots, IC404a \*\* 404b for a drive controls the orientation of liquid crystal for every display dot. The light which passes this liquid crystal by orientation control of this liquid crystal is modulated, and images, such as an alphabetic character and a figure, are displayed in a viewing area V.

[0206] Drawing 34 expands and shows one cross-section structure in two or more display dots which constitute a viewing area V in liquid crystal equipment 401. Moreover, drawing 35 shows the planar structure of the display dot. In addition, drawing 34 shows the cross-section structure according to the I-I line in drawing 35.

[0207] In drawing 34, 1st substrate unit 402a has 1st substrate 406a formed by glass, plastics, etc. TFT as an active component which functions as a switching element on the front face by the side of the liquid crystal of this 1st substrate 406a (Thin Film Transistor407 is formed, an organic compound insulator 408 is formed on that TFT407, the pixel electrode 409 is formed on that organic compound insulator 408, and orientation film 411a is further formed on the pixel electrode 409.) Before sticking 1st

substrate unit 402a and 2nd substrate unit 402b, rubbing processing as orientation processing is performed to orientation film 411a. The outside front face of 1st substrate 406a is equipped with polarizing plate 457a by attachment etc.

[0208] The pixel electrode 409 is formed of the laminated structure of the reflexivity electric conduction film 18 formed on the organic compound insulator 408, and the metallic-oxide film 19 by which the laminating was carried out on it. The reflexivity electric conduction film 18 is formed with the alloy which uses for example, a silver simple substance or silver as a principal component, for example, an APC alloy. Moreover, the metallic-oxide film 19 is formed of ITO. The metallic-oxide film 19 had an area larger than the reflexivity electric conduction film 18, and the edge part 34 has jutted it out to the outside of the periphery edge of the reflexivity electric conduction film 18. This edge section 34 is formed along the whole region of the periphery edge of the reflexivity electric conduction film 18, as shown in drawing 35.

[0209] In drawing 34, 2nd substrate unit 402b which counters 1st substrate unit 402a has 2nd substrate 406b formed by glass, plastics, etc. A color filter 412 is formed in the liquid crystal side front face of this 2nd substrate 406b in the shape of a predetermined pattern, and the black mask 415 is formed in it so that between that color filter 412 may be filled. Furthermore, the transparent electrode 413 is formed on a color filter 12 and the black mask 415, and orientation film 411b is further formed on the electrode 413. An electrode 413 is a field electrode formed throughout the front face of 2nd substrate 406b of ITO (Indium Tin Oxide) etc. The outside front face of 2nd substrate 406b is equipped with polarizing plate 457b by attachment etc.

[0210] A color filter 412 is arranged in the shape of a matrix in a flat surface considering the coloring matter film of R (red), G (green), and B (blue) in three primary colors, or the coloring matter film of C (cyanogen), M (Magenta), and Y (yellow) in three primary colors as one unit, and the coloring matter film of each color is further put in order by a predetermined flat-surface array, for example, a stripe array, a delta array, and the mosaic array. Furthermore, if it puts one at a time in another way corresponding to each display dot, each coloring matter film in three primary colors will be formed so that each of the pixel electrode 409 by the side of 1st substrate 406a may be countered. The above-mentioned black mask 415 is formed corresponding to the field where the pixel electrode 409 does not exist.

[0211] In drawing 34, by the spherical spacer 414 with which it was distributed by the front face of one of substrates, the gap, i.e., the cel gap, between 1st substrate unit 402a and 2nd substrate unit 402b, a dimension is maintained and liquid crystal 456 is enclosed in the cel gap.

[0212] The gate electrode 416 with which TFT407 was formed on 1st substrate 406a, The gate dielectric film 417 formed throughout 1st substrate 406a on this gate electrode 416, The semi-conductor layer 418 formed in the upper part location of the gate electrode 416 on both sides of this gate dielectric film 417, It has the source electrode 421 formed in one of the semi-conductor layer 418 side through the contact electrode 419, and the drain electrode 422 further formed in the another side side of the semi-conductor layer 418 through the contact electrode 419.

[0213] As shown in drawing 35, the gate electrode 416 is prolonged from the gate bus wiring 423. Moreover, the source electrode 421 is prolonged from the source bus wiring 424. The gate bus wiring 423 is prolonged in the longitudinal direction of 1st substrate 406a, and is formed in a lengthwise direction two or more in parallel by regular intervals. Moreover, the source bus wiring 424 is prolonged to the lengthwise direction, and is formed in a longitudinal direction two or more in parallel by regular intervals so that the gate bus wiring 423 may be intersected on both sides of gate dielectric film 417 (refer to drawing 34).

[0214] It connects with one side of ICs 404a and 404b for a drive of drawing 36, for example, the gate bus wiring 423 acts as the scanning line. On the other hand, it connects with another side of ICs 404a and 404b for a drive, for example, the source bus wiring 424 acts as a signal line. Moreover, as shown in drawing 35, the pixel electrode 409 is formed so that the field except a part may be covered among [ TFT407 ] the rectangular fields divided with the gate bus wiring 423 which crosses mutually, and the

source bus wiring 424.

[0215] Here, the periphery edge of the metallic-oxide film 19 determined the periphery edge of the pixel electrode 409, and the edge part 34 of the metallic oxide 19 has jutted it out over the outside of the reflexivity electric conduction film 18. Since it is buried with the black mask 415 on a design between the pixel electrodes 409 which adjoin each other mutually, the edge part 34 is the inside of the black mask 415, and is arranged on the outside of the reflexivity electric conduction film 18. In drawing 34, when outgoing radiation of the light is carried out from a back light 25, the light penetrates the above-mentioned edge part 34, and is supplied to liquid crystal 456.

[0216] The gate bus wiring 423 and the gate electrode 416 of drawing 35 are formed of chromium, a tantalum, etc. Moreover, the gate dielectric film 417 of drawing 34 is formed with silicon nitride (SiNX), silicon oxide (SiOX), etc. Moreover, the semi-conductor layer 418 is formed of a-Si, polycrystalline silicon, CdSe, etc. Moreover, the contact electrode 419 is formed of a-Si etc. Moreover, the drain electrode 422 of drawing 34 is formed in the source electrode 421 and the source bus wiring 424 list of it and one drawing 35 of titanium, molybdenum, aluminum, etc.

[0217] The organic compound insulator 408 shown in drawing 34 covers the gate bus wiring 423 of drawing 35, the source bus wiring 424, and TFT407, and is formed the whole region on 1st substrate 406a. However, a contact hole 426 is formed in the part corresponding to the drain electrode 422 of an organic compound insulator 408, and the flow with the pixel electrode 409 and the drain electrode 422 of TFT407 is made in the place of this contact hole 426.

[0218] With this operation gestalt, the light which reached the pixel electrode 409 concerned can be reflected with the reflexivity electric conduction film 18 concerned by including the reflexivity electric conduction film 18 in the pixel electrode 409. When there is un-arranging by specular reflection at this time, many detailed Yamabe and/or troughs can be formed in the front face of the reflexivity electric conduction film 18, and the moderate scattered light can be formed.

[0219] Since the liquid crystal equipment 401 of this operation gestalt is constituted as mentioned above, when performing a reflective display using an extraneous light, as an arrow head R shows drawing 34, liquid crystal 456 is passed, the reflexivity electric conduction film 18 of the pixel electrode 409 is reached, it reflects by this electric conduction film 18, and the extraneous light which went into the interior of liquid crystal equipment 401 from the observation, i.e., 2nd substrate unit 402b, side is again supplied to liquid crystal 456. On the other hand, when performing a transparency display using the light by which outgoing radiation is carried out from a back light 25, as an arrow head T shows, the light from a back light 25 penetrates the edge part 34 of the metallic-oxide film 19 of 1st substrate 406a and the pixel electrode 409, and is supplied to liquid crystal 456.

[0220] The orientation is controlled by the electrical potential difference on which liquid crystal 456 is impressed between the pixel electrodes 409 and counterelectrodes 413 which are chosen by the scan signal and the data signal for every display dot. When the orientation of liquid crystal 456 is controlled by any [ at the time of a reflective display and a transparency display ] case, the light supplied to the liquid crystal 456 is modulated for every display dot with the liquid crystal 456 by which orientation control was carried out, and, thereby, images, such as an alphabetic character and a figure, are displayed on an observation side.

[0221] As mentioned above, with this operation gestalt, by the edge part 34 prepared in the periphery section of the pixel electrode 409, the light transmission field was formed and the transparency display was realized using this light transmission field. Since this edge part 34 was formed, even if it is the case where the reflexivity electric conduction film 18 of the pixel electrode 409 produces a location gap relatively to the black mask 415, if that location gap is less than the width method of the edge section 34, the reflexivity electric conduction film 18 will not hide in the black mask 415. Consequently, also when it originates in the error at the time of sticking 1st substrate unit 402a and 2nd substrate unit 402b, and the error on other manufactures and location gap arises in the pixel electrode 409, it can suppress that change occurs for display grace between the reflective displays with a transparency

display.

[0222] (Operation gestalt of electronic equipment) Next, an operation gestalt is mentioned and the electronic equipment constituted using the liquid crystal equipment mentioned above is explained.

[0223] Drawing 37 shows the personal computer of the mobile mold which is 1 operation gestalt of the electronic equipment concerning this invention. The personal computer 1100 shown here consists of the body section 1104 equipped with the keyboard 1102, and a liquid crystal display unit 1106. This liquid crystal display unit 1106 can be constituted using the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 11.

[0224] By the above configuration, by computer 1100 of this operation gestalt, if there is outdoor daylight and outdoor daylight is inadequate as a reflective mold, a display can be checked by looking as a transparency mold by making a back light turn on. Moreover, since the edge part of the transparent metallic-oxide film located in the outside of the light reflex film was used as a light transmission field, the display which suppresses change of display grace between a reflective mold and a transparency mold, and does not have sense of incongruity can be performed.

[0225] Drawing 38 shows the portable telephone which are other operation gestalten of the electronic equipment concerning this invention. The portable telephone 1200 shown here has the liquid crystal display unit 1208 with the ear piece 1204 besides two or more manual operation buttons 1202, and a speaker 1206. This liquid crystal display unit 1208 can be constituted using the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 11. Also in this portable telephone 1200, the display which suppresses change of display grace between the transparency mold displays with a reflective mold display, and does not have sense of incongruity can be performed.

[0226] Drawing 39 is a digital still camera which is the operation gestalt of further others of the electronic equipment concerning this invention, and shows the thing using liquid crystal equipment as a finder. To exposing a film according to the light figure of a photographic subject, a digital still camera 1300 carries out photo electric conversion of the light figure of a photographic subject with an image sensor called CCD (Charge Coupled Device) etc., and the usual camera generates an image pick-up signal.

[0227] The liquid crystal display unit 1303 is formed in the tooth back of the case 1302 in a digital still camera 1300, and it has composition which displays based on the image pick-up signal by CCD. For this reason, the liquid crystal display unit 1303 functions as a finder which displays a photographic subject. The liquid crystal display unit 1303 can be constituted using the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 11.

[0228] The light-receiving unit 1304 containing an optical lens, CCD, etc. is formed in the front-face side (setting to drawing rear-face side) of a case 1302. When a photography person checks the photographic subject image displayed on the liquid crystal display unit 1303 and does the depression of the shutter carbon button 1306, the image pick-up signal of CCD at the time is transmitted to the memory of the circuit board 1308, and is stored there. Moreover, if it is in this digital still camera 1300, the video signal output terminal 1312 and the input/output terminal 1314 for data communication are formed in the side face of a case 1302. And as shown in drawing, a personal computer 1440 is connected to the input/output terminal 1314 for data communication for a television monitor 1430 again at the video signal output terminal 1312 if needed, respectively. Furthermore, the image pick-up signal stored in the memory of the circuit board 1308 has a television monitor 1430 and composition outputted to a personal computer 1440 by predetermined actuation.

[0229] Drawing 40 shows the wrist watch mold electronic equipment which is the operation gestalt of further others of the electronic equipment concerning this invention. The wrist watch mold electronic equipment 1500 shown here has the liquid crystal display unit 1502 as a display supported by the body 1504 of a clock, and can constitute this liquid crystal display unit 1502 using the liquid crystal equipment 90 shown in drawing 11. The liquid crystal display unit 1502 is controlled by the control circuit 1506 established in the interior of the body 1504 of a clock, and displays time of day, a date, etc. as information.

[0230] In addition, as electronic equipment, the personal computer explained above, a portable telephone, a digital still camera, the device equipped with the liquid crystal television, the video tape recorder of a viewfinder mold or a monitor direct viewing type, car navigation equipment, the pager, the electronic notebook, the calculator, the word processor, the workstation, the TV phone machine, POS-terminal machine, and touch panel other than wrist watch mold electronic equipment, etc. are mentioned. And it cannot be overemphasized that can apply the liquid crystal equipment concerning this invention as a display of these various electronic equipment.

[0231]

[Effect of the Invention] When various kinds of errors arise according to this invention in case liquid crystal equipment is manufactured as explained above, or when it can suppress that dispersion in the rate of surface ratio occurs between a light transmission field and a light reflex field in the transfective reflective film and means of displaying changes in liquid crystal equipment by this, for display grace, it can prevent that dispersion occurs.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing 1 operation gestalt of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the side-face sectional view showing the cross-section structure of liquid crystal equipment according to the I-I line of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the liquid crystal equipment of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the top view showing other components in the same part as drawing 3 .

[Drawing 5] It is the sectional view showing the cross-section structure of the principal part of other operation gestalten of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the cross-section structure of an example of conventional liquid crystal equipment.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the cross-section structure of other examples of conventional liquid crystal equipment.

[Drawing 8] It is the top view showing the principal part of the liquid crystal equipment which is consulted to this invention.

[Drawing 9] It is a sectional view according to the III-III line in drawing 8 .

[Drawing 10] It is the perspective view showing the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 11] It is the sectional view showing the cross-section structure of the principal part of the

liquid crystal equipment shown in drawing 10 .

[Drawing 12] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the liquid crystal equipment shown in drawing 10 .

[Drawing 13] It is the sectional view showing the cross-section composition of other principal parts of the liquid crystal equipment shown in drawing 10 .

[Drawing 14] It is the top view showing the planar structure of other principal parts of the liquid crystal equipment shown in drawing 10 .

[Drawing 15] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of the liquid crystal equipment shown in drawing 11 .

[Drawing 16] It is a graph for explaining the property of the reflexivity electric conduction film used with the liquid crystal equipment shown in drawing 10 .

[Drawing 17] It is the perspective view showing the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 18] It is the top view showing the planar structure of the important section of the liquid crystal equipment shown in drawing 17 .

[Drawing 19] It is the perspective view showing the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 20] It is the sectional view showing the cross-section structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 21] It is the sectional view showing the cross-section structure of other principal parts of the liquid crystal equipment shown in drawing 20 .

[Drawing 22] It is process drawing showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of the liquid crystal equipment shown in drawing 20 .

[Drawing 23] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 24] It is a sectional view according to the II-II line of drawing 23 .

[Drawing 25] It is process drawing showing an example of the manufacture approach for manufacturing the component structure of drawing 24 .

[Drawing 26] It is process drawing which follows drawing 25 .

[Drawing 27] It is process drawing which follows drawing 26 .

[Drawing 28] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 29] While a part of drawing 28 is expanded and shown, in drawing 28 , it is the top view showing other components which are not shown.

[Drawing 30] It is a top view for explaining the technique relevant to the technique shown in drawing 29 .

[Drawing 31] It is a top view for explaining the function of the technique shown in drawing 29 .

[Drawing 32] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 33] It is the top view showing the planar structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 34] It is the sectional view showing the cross-section structure of the principal part of the operation gestalt of further others of the liquid crystal equipment concerning this invention.

[Drawing 35] It is the top view of the structure shown in drawing 34 .

[Drawing 36] It is the perspective view showing the appearance of the whole liquid crystal equipment which has the cross-section structure shown in drawing 34 .

[Drawing 37] It is the perspective view showing 1 operation gestalt of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 38] It is the perspective view showing other operation gestalten of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 39] It is the perspective view showing the operation gestalt of further others of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 40] It is the perspective view showing the operation gestalt of further others of the electronic equipment concerning this invention.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Equipment  
2 Bottom Substrate (1st Substrate)  
3 Upper Substrate (2nd Substrate)  
7 IC for Drive  
8 Protection-from-Light Layer  
10 Segment Electrode  
11 Common Electrode  
13 Color Filter  
14 15 Leading-about wiring  
17 Light Reflex Field  
18 APC Film (Reflexibility Electric Conduction Film)  
19 ITO Film (Metallic-Oxide Film)  
23 Liquid Crystal  
24 Leading-about Wiring  
25 Back Light (Lighting System)  
29 Display Dot  
33 Black Mask  
34 Edge Part (Light Transmission Field)  
35 Substrate Film  
100 Liquid Crystal Panel  
160 Liquid Crystal  
190,290,390 Liquid crystal equipment  
200 Front-Face Side Substrate (2nd Substrate)  
300 Tooth-Back Side Substrate (1st Substrate)  
202 Black Mask  
204 Color Filter  
205 Flattening Film  
210 Common Electrode  
303 Substrate Film  
310 Segment Electrode  
312 Reflective Pattern (Reflexibility Electric Conduction Film)  
314 Transparence Electric Conduction Film (Metallic-Oxide Film)  
320 TFD  
330 Pixel Electrode  
350,360,370 Wiring  
352,362,372 Reflexibility electric conduction film  
354,364,374 Transparence electric conduction film  
401 Liquid Crystal Equipment  
405 Liquid Crystal Panel  
406a The 1st substrate  
406b The 2nd substrate  
407 TFT  
409 Pixel Electrode  
402 Color Filter

403 Electrode  
405 Black Mask  
456 Liquid Crystal  
1100 Personal Computer (Electronic Equipment)  
1200 Portable Telephone (Electronic Equipment)  
1300 Digital Still Camera (Electronic Equipment)  
1500 Wrist Watch Mold Electronic Equipment (Electronic Equipment)  
2100 Scanning Line  
3100 Data Line  
3320 Reflexibility Electric Conduction Film  
3340 Transparence Electric Conduction Film (Metallic-Oxide Film)  
V Viewing area

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-311449

(P2002-311449A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002.10.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 1
1/1335	5 2 0	1/1335	2 H 0 9 2
1/13357		1/13357	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	5 G 4 3 5
	3 4 2		3 4 2 Z

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-357706(P2001-357706)

(22) 出願日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(31) 優先権主張番号 特願2001-29747(P2001-29747)

(32) 優先日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 日向 章二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 花川 学

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

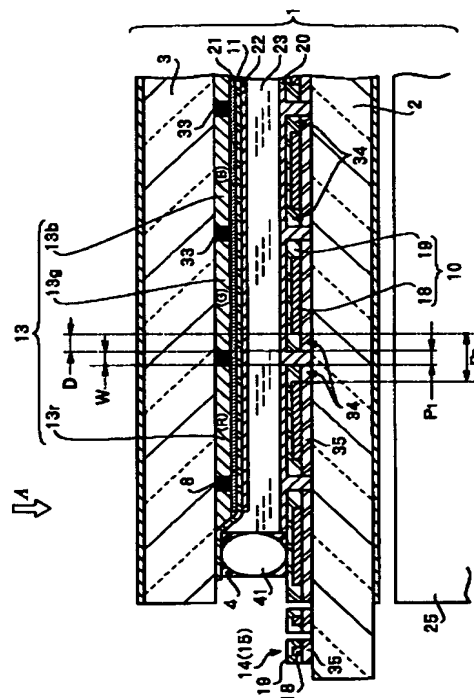
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法及び電子機器

## (57) 【要約】

【課題】 半透過反射膜に位置ズレが生じる場合でも光透過領域と光反射領域との間に面積比率のばらつきが発生することを抑えて、液晶パネルの表示品位にばらつきが発生するのを防止する。

【解決手段】 第1基板2と第2基板3との間に液晶23を配置して成る液晶装置1である。この液晶装置1は、第1基板2に形成された反射性導電膜18と、反射性導電膜18に積層されると共にエッジ部分34が下地膜35又は第1基板2に接触する透光性の金属酸化物膜19と、第1基板2の外側から液晶23に向けて光を照射する照明装置25とを有する。反射性導電膜18の周りのエッジ部34があるので、反射性導電膜18が横方向へ位置ずれしても、反射に寄与する光反射領域の面積に変化は発生しない。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、  
前記第1基板に形成された反射性導電膜と、  
該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記第1基板に接触する透光性の金属酸化物膜と、  
前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、  
前記第1基板に設けられた下地膜と、  
該下地膜上に形成された反射性導電膜と、  
該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記下地膜に接触する透光性の金属酸化物膜と、  
前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項3】 請求項1において、前記第1基板に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示における1つの表示ドット内での光透過部を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項4】 請求項2において、前記下地膜に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示における1つの表示ドット内での光透過部を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項5】 請求項2において、前記下地膜は金属酸化物を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項6】 請求項1又は請求項2において、前記反射性導電膜の上面に青色成分の光を反射させる反射層を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項7】 請求項1又は請求項2において、前記反射性導電膜及び前記金属酸化物膜は前記液晶に電圧を印加するための第1電極を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項8】 請求項7において、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との交差領域に対応して設けられた着色層とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項9】 請求項7又は請求項8において、前記第1電極は単純マトリクス方式の液晶装置を構成するストライプ状電極であることを特徴とする液晶装置。

【請求項10】 請求項7又は請求項8において、前記第1電極はアクティブマトリクス方式の液晶装置を構成するドット状電極であることを特徴とする液晶装置。

【請求項11】 請求項7において、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極につながる配線と、前記第2電極につながる配線とを有し、前記第1電極と前記第2電極との交差領域の集まりによって表示領域が形成され、前記第1電極につながる配線及び前記第2電極につながる配線は前記表示領域の外側に存在し、前記配線の少なくとも一方は金属

2

酸化物によって形成され、反射性導電膜は含まないことを特徴とする液晶装置。

【請求項12】 請求項1又は請求項2において、前記反射性導電膜は銀単体又は銀を含む合金であることを特徴とする液晶装置。

【請求項13】 請求項1又は請求項2において、前記金属酸化物膜はITO (Indium Tin Oxide)であることを特徴とする液晶装置。

【請求項14】 請求項1において、前記第1基板に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する1表示ドットの面積の10～70%、望ましくは30～50%であることを特徴とする液晶装置。

【請求項15】 請求項2において、前記下地膜に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する1表示ドットの面積の10～70%、望ましくは30～50%であることを特徴とする液晶装置。

【請求項16】 第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、  
前記第1基板上に反射性導電膜を形成する工程と、  
エッジ部分が前記第1基板に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、  
光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項17】 第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、  
前記第1基板上に下地膜を形成する工程と、  
該下地膜上に反射性導電膜を形成する工程と、  
エッジ部分が前記下地膜に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、  
光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項18】 請求項1又は請求項2に記載の液晶装置を有することを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置及びその製造方法、並びにその液晶装置を用いて構成される電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機、携帯情報端末機、腕時計等といった電子機器の表示部として液晶装置が広く用いられている。この液晶装置は、例えば、マトリクス状に並べられた複数の表示ドットを有し、液晶に印加する電圧をこれらの表示ドットごとに制御することにより、該液晶を通過する光を表示ドットごとに変調し、これにより、外部に文字、数字、図形等といった像を表示する。

【0003】上記構成の液晶装置においては、液晶に光を供給する方式に応じて、反射型液晶装置及び透過型液晶装置があることが知られている。ここで、反射型液晶

(3)

3

装置は、観察側から液晶装置に入射した後に液晶の裏側で反射した光を利用して表示を行う構造の液晶装置である。他方、透過型液晶装置は、液晶の裏側に配設した照明装置からの光を利用して表示を行う構造の液晶装置である。

【0004】上記反射型液晶装置は、バックライト等といった照明装置を持たないために消費電力が小さく、従来から種々の電子機器の表示部として多用されている。しかしながら、この反射型液晶装置は、自然光や照明光等といった外光を利用して表示を行うため、暗い場所では表示を視認することが難しいという問題があった。そこで、明るい場所では反射型液晶装置と同様に外光を利用するが、暗い場所では内部の光源により表示を視認可能にした形態の液晶装置が提案されている。つまり、この液晶装置は反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射表示及び透過表示のいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ、周囲が暗い場合でも明瞭な表示が行えるようにしたものである。以下、本明細書ではこの種の液晶装置のことを半透過反射型液晶装置という。

【0005】この半透過反射型液晶装置として、従来、半透過反射膜、いわゆるハーフミラーを備えたものが知られている。この半透過反射膜は、通常の光学分野で反射膜として用いられるアルミニウム等といった金属膜の膜厚を最適化することによって、光をある程度透過すると同時にある程度反射するようにしたものである。しかしながら、半透過反射膜を形成するにはマスキング等の成膜技術が必要であり、工程が複雑化することに加えて、膜厚のばらつきが大きいために透過率及び反射率のばらつきが大きくなる、といった欠点がある。

【0006】そこで、上記半透過反射膜の欠点を克服するために、光透過用のスリット、すなわち開口を反射膜に形成した構造の液晶装置が提案された。図6は、このような構成の液晶装置の一例である、単純マトリクス方式の半透過反射型カラー液晶装置を示している。この液晶装置70では、一対の透明基板71、72の間に液晶73が挟持される。下基板71の液晶側表面上には、反射膜74、カラーフィルタ75、オーバーコート膜76、シリコン酸化膜77及びセグメント電極78が順に積層される。また、上基板72の液晶側表面上にはコモン電極79が形成される。

【0007】下基板71上に形成されたカラーフィルタ75は、赤(R)、緑(G)、青(B)の異なる色の色素層75r、75g、75bを有し、これらの色素層は矢印A方向から見て平面的に所定のパターン、例えば、ストライプ状に並べられている。また、セグメント電極78は、ITO(Indium Tin Oxide:インジウム錫酸化物)等といった透明導電膜によって、矢印A方向から見てストライプ状に形成される。一方、上基板72上に形成されたコモン電極79は、ITO等といった透明導電

4

膜によって形成され、上記セグメント電極78と直交する方向にストライプ状に形成される。

【0008】下基板71上に形成された反射膜74は、アルミニウム等といった反射率の高い金属膜で形成されている。そして、この反射膜74には、表示ドット毎に光透過用のスリット80が形成されている。また、上下基板71、72の外側には偏光板82a及び82bが配置され、さらに、下基板71の下面側、すなわち観察側の裏面側にバックライト等といった照明装置83が配置されている。

【0009】上記構成の液晶表示装置70を明るい場所において反射表示状態で使用する際には、矢印Rで示すように、上基板72から入射した外部光が液晶73を透過して反射膜74の表面で反射した後、再度、液晶73を透過し、その後、上基板72側に射出される。一方、暗い場所において透過表示状態で使用する際には、下基板71の外側に設置した照明装置83から射出される光がスリット80の部分で反射膜74を透過し、その後、液晶73を透過して上基板72側に射出される。これらの光が各表示状態での表示に寄与する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような半透過反射型の液晶装置では、従来、反射膜としてアルミニウム等といった金属膜が用いられてきたが、近年では、より一層明るい画面が求められており、そのため、アルミニウムよりも反射率が高い合金であるAPC、すなわち銀・パラジウム・銅(Ag-Pd-Cu)合金も用いられるようになっている。

【0011】ところが、APCは製造プロセス中において耐水性が弱いという性質を持っており、パターン形成されたAPCが電気的にイオン化して溶け出すことからエレクトロマイグレーションやこれによる電食(すなわち、コロージョン)が信頼性において問題とされている。このように、APC単独では使いにくいいため、APCの上層又は下層にITOを積層して積層膜を形成し、この積層膜を半透過反射膜として用いることが提案されている。

【0012】図7は、そのようなAPCとITOとの積層膜から成る反射電極に光透過用のスリットを設けた構成の半透過反射型カラー液晶装置の一例を示している。この液晶装置60の例では、一対の透明基板61、62の間に液晶63が挟持されている。下基板61の液晶側表面上には、スリット64を有するAPC膜65と、その上に形成されたITO膜66とから成る積層構造のセグメント電極67が矢印A方向から見てストライプ状に形成されている。さらに、セグメント電極67の上には配向膜68が形成されている。

【0013】一方、上基板62には、R、G、Bの色素層59r、59g、59bから成るカラーフィルタ59と、オーバーコート膜58と、ITO膜から成る矢印A

50

(4)

5

方向から見てストライプ状のコモン電極57と、配向膜56とが順次に形成されている。また、上下基板61、62の外側表面には偏光板82a、82bが配置され、さらに、下基板61の下面側、すなわち観察側の裏面側にバックライト等といった照明装置83が配置されている。

【0014】以上の構成では、下基板61上のAPC膜65とITO膜66との積層膜が半透過反射層として機能すると同時に液晶駆動用の電極としても機能するので、下基板61上にはカラーフィルタを形成することができず、カラーフィルタ59は上基板62の上に形成されている。

【0015】また、APCは反射率が高いばかりでなく、ITO等と比べて比抵抗が低いという特性を持っているため、電極材料や配線材料としても適している。特に、ITOと比べた場合、ITOの比抵抗が $2 \times 10^{-4} \Omega \text{m}$ であるのに対し、APCの比抵抗は $3.9 \times 10^{-6} \Omega \text{m}$ であり、 $1/50$ 程度の値しかない。つまり、膜厚が同じであるとする、同じ抵抗値を得るのにAPC配線はITO配線の $1/50$ の配線幅で済む。

【0016】そのため、電極と駆動用ICとの間の引き回し配線にAPCを用いる図7の液晶装置では、引き回し配線にITOを用いる図6の液晶装置に比べて引き回し配線の微細化が図れ、それ故、有効表示領域周辺の非表示領域、いわゆる額縁領域の面積を小さくする、すなわち狭額縁化することができる。特に、狭額縁化された液晶装置は、それを内蔵する電子機器の筐体内の限られた空間に収容することができ、且つ、当該液晶装置が電子機器内に占める占有面積に対して表示し得る情報量が多くなることから、携帯電話等といった携帯用小型電子機器に用いられるのが好適である。

【0017】しかしながら、図7に示した従来の液晶装置では、使用を重ねていくとセグメント電極67や引き回し配線を構成するAPCがエレクトロマイグレーションを起こすことによって、電極や配線が細くなったり、場合によっては断線する等といった不良が発生するおそれがあり、それ故、信頼性が低いことが問題となっていた。

【0018】この問題点を解消するため、本出願人は、未だ公知ではないが図8及び図9に示す構成の液晶装置を提案した。これらの図において、図7に示した液晶装置60で用いた部材と同じ部材は同じ番号を付して示すことにして、それらの部材の説明は省略する。図8及び図9に示す液晶装置では、セグメント電極67を構成するAPC膜65の上面及び側面の全てをITO膜66によって覆っている。また、配線55を構成するAPC膜54の上面及び側面の全てをITO膜53によって覆っている。図8及び図9において、符号52はブラックマスクを示し、符号51は表示領域の周辺に形成された遮光層を示している。

6

【0019】以上のように、APC膜の表面の全域をITO膜によって被覆すれば、電極や配線をAPCを用いて形成した場合でも、APCにエレクトロマイグレーションが発生することを防止でき、それ故、信頼性の高い半透過反射型の液晶装置を形成できる。

【0020】ところで、上記の液晶装置では、図9の背面側の基板61に形成した反射膜65の内部領域内に、各表示ドットに対応させて開口、すなわちスリット64を設けると共に、液晶装置の背面側に照明装置83を配設した。この構成によれば、照明装置83から出射して背面側の基板61に入射した光を、反射膜65に設けたスリット64を通過させて観察側に射出させることによって透過型表示を実現している。

【0021】この液晶装置においては、反射層65を形成する工程や、一対の基板61、62を貼り合わせる工程等といった各種の工程において生じる誤差に起因して、反射型表示を行うために光を反射させる領域の面積と、透過型表示のために光を透過させる領域の面積との比率が、所期の比率、すなわち設計上の比率と異なってしまう場合が生じ得る。そして、例えば、光を透過させる領域の面積が所期の面積よりも小さく、光を反射させる領域の面積が所期の面積よりも大きい場合には、透過型表示を行った場合の明るさが反射型表示を行った場合と比較して暗くなるといった具合に、表示方式によって表示品位にばらつきが生じるという問題があった。

【0022】本発明は、上記の問題点を鑑みて成されたものであって、液晶装置を製造する際に各種の誤差が生じる場合でも、半透過反射膜において光透過領域と光反射領域との間に面積比率のばらつきが発生することを抑え、これにより、液晶装置において表示方式が変化する場合でも表示品位にはばらつきが発生しないようにすることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】(1)上記の目的を達成するため、本発明に係る第1の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、前記第1基板に形成された反射性導電膜と、該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記第1基板に接触する透光性の金属酸化物膜と、前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする。

【0024】この液晶装置では、上記照明手段から液晶へ光が供給されたとき、その光のうち前記透光性の金属酸化物膜、例えばITO膜のエッジ部分に到達したものが、そのエッジ部分を透過して液晶に到達し、その液晶の配向に応じて変調される。そしてこれにより、透過型の表示が実現される。この構成の液晶装置では、反射膜の内部領域に形成した開口、すなわちスリットを通して透過表示を行うのではなく、金属酸化物膜のエッジ部分に形成される光透過領域を用いて透過型表示を行うよう

(5)

7

にした。

【0025】この構成によれば、反射性導電膜が金属酸化物膜のエッジ部分の延在領域に対して横方向へずれる誤差が発生した場合、その誤差がエッジ部分の幅寸法以内であれば、1表示ドット領域内における光透過領域の面積と光反射領域の面積との割合には変化が発生しない。このため、液晶装置において表示方式が変化する場合でも表示品位にばらつきが発生することを防止できる。

【0026】(2)次に、本発明に係る第2の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置において、前記第1基板に設けられた下地膜と、該下地膜上に形成された反射性導電膜と、該反射性導電膜上に積層されると共にエッジ部分が前記下地膜に接触する透光性の金属酸化物膜と、前記第1基板の外側から前記液晶に向けて光を照射する照明手段とを有することを特徴とする。

【0027】この第2の液晶装置が上記の第1の液晶装置と異なる点は、反射性導電膜の下に下地膜が形成され、金属酸化物膜のエッジ部分は第1基板に接触するのではなく、上記の下地膜に接触することである。下地膜を設けた本構成の液晶装置では、金属酸化物膜によって反射性導電膜を外部環境からより一層確実に遮蔽できるので、反射性導電膜にエレクトロマイグレーション等といった支障が発生することをより一層確実に防止できる。

【0028】(3)上記構成の各液晶装置において、前記第1基板に接触する前記エッジ部分又は前記下地膜に接触する前記エッジ部分は、半透過反射方式の液晶表示における1つの表示ドット内での光透過部を構成することができる。ここで、「1つの表示ドット」とは、文字、数字等といった像を表示領域内に表示する際の最小限の表示単位のことであり、具体的には、R(赤)、G(緑)、B(青)等といった3原色や、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)等といった3原色を用いてフルカラー表示を行う場合には、R、G、B等といった各色素膜の1つに対応するドット領域であり、単色のモノクロ表示の場合には、一対の電極が互いに重なり合う画素領域のことである。なお、R、G、B等といった3原色を用いてフルカラー表示を行う場合には、それらの各色に対応する3つの表示ドットが集まって1つの画素が形成される。

【0029】また、上記構成の液晶装置において、前記下地膜は金属酸化物を含むことができる。金属酸化物としては、例えば、ITOを採用できる。

【0030】また、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜の上面には、青色成分の光を反射させる反射層を設けることができる。反射性導電膜としてAPCを用いる場合には、このAPCによって反射した光において青色成分に相当する波長の光の反射が弱くなる場合

8

がある。このことに関し、反射性導電膜の上面に青色成分の光を反射させる反射層を設けておけば、表示画面における青色成分の低下を補償できる。

【0031】次に、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜及び前記金属酸化物膜は前記液晶に電圧を印加するための第1電極を構成することができる。この構成によれば、電極が光反射膜を兼用するので、光反射膜を電極とは別に形成する場合に比べて、液晶装置の構成が簡単になると共に、液晶装置を簡単に製造することができる。

【0032】次に、上記構成の液晶装置は、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との交差領域に対応して設けられた着色層とを有することができる。これにより、液晶装置によってカラー表示を行うことができる。そして、表示方式が反射型と透過型等の間で変化する場合でも、カラー表示の表示品位に変化が発生することを防止できる。なお、着色層がR、G、BやC、M、Yの3原色を含む場合には、フルカラー表示を行うことができる。

【0033】次に、本発明に係る液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置として構成することができ、この場合には、互いに交差するストライプ状電極がそれら一対の基板上のそれぞれに形成される。また、本発明に係る液晶装置はアクティブマトリクス方式の液晶装置として構成することもでき、この場合には、前記第1電極はドット状電極として構成される。

【0034】次に、上記構成の液晶装置は、前記第1電極に対向して前記第2基板上に形成された第2電極と、前記第1電極につながる配線と、前記第2電極につながる配線とを有することができる。そしてこの構成の場合には、前記第1電極と前記第2電極との交差領域の集まりによって表示領域が形成され、前記第1電極につながる配線及び前記第2電極につながる配線は前記表示領域の外側に存在し、前記配線の少なくとも一方は金属酸化物によって形成され、反射性導電膜は含まないように構成できる。

【0035】配線は、一般に、表示領域以外の領域、すなわち液晶が存在しない領域に形成されることが多い。この場合、配線にAPC等といった反射性導電膜が含まれるとすると、そのAPCにエレクトロマイグレーションが発生する可能性が高くなる。これに対し、配線には反射性導電膜を含まないように処置しておけば、エレクトロマイグレーションの発生の可能性が高くなることを防止できる。

【0036】次に、上記構成の液晶装置において、前記反射性導電膜は銀単体又は銀を含む合金によって形成することができる。銀を含む合金としては、例えば、銀・パラジウム・銅合金であるAPCが考えられる。これらの材料によって反射性導電膜を形成すれば、高い反射光

(6)

9

率を得ることができ、さらに、ITO等といった金属酸化物膜だけを用いる場合に比べて顕著な低抵抗化を達成できる。

【0037】次に、上記構成の液晶装置において、前記金属酸化物膜はITOによって形成でき、この金属酸化物膜によって反射性導電膜を被覆することにより、その反射性導電膜に変質が発生することを確実に防止できる。

【0038】次に、上記構成の液晶装置において、前記第1基板や前記下地膜に接触する前記エッジ部分の面積は、該エッジ部分が属する1つの表示ドットの面積の10～70%、望ましくは30～50%であることが望ましい。発明者の実験によれば、エッジ部分の面積の割合を上記のように設定することにより、反射型表示と透過型表示との間で表示品質が大きく変化することを確実に防止できた。

【0039】(4)次に、本発明に係る第1の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、前記第1基板上に反射性導電膜を形成する工程と、エッジ部分が前記第1基板に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする。この構成の液晶装置の製造方法によれば、以上に記載した構成の液晶装置を確実に製造できる。

【0040】(5)次に、本発明に係る第2の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶を配置して成る液晶装置の製造方法において、前記第1基板上に下地膜を形成する工程と、該下地膜上に反射性導電膜を形成する工程と、エッジ部分が前記下地膜に接触するように透光性の金属酸化物膜を前記反射性導電膜上に形成する工程と、光を照射する照明手段を前記第1基板の外側に設ける工程とを有することを特徴とする。この構成の液晶装置の製造方法によれば、以上に記載した構成の液晶装置を確実に製造できる。

【0041】この第2の液晶装置の製造方法が既述の第1の液晶装置の製造方法と異なる点は、反射性導電膜の下に下地膜が形成され、金属酸化物膜のエッジ部分は第1基板に接触するのではなく、上記の下地膜に接触することである。下地膜を設けるようにすれば、金属酸化物膜によって反射性導電膜を外周環境からより一層確実に遮蔽できるので、反射性導電膜にエレクトロマイグレーション等といった支障が発生することをより一層確実に防止できる。

【0042】(6)次に、本発明に係る電子機器は、以上に記載した構成の液晶装置を用いて構成されること特徴とする。この電子機器によれば、液晶装置において表示方式が変化する場合、例えば反射型表示と透過型表示との間で表示方式が変化する場合、でも表示品位にばらつきが発生することを防止できる。

10

【0043】

【発明の実施の形態】(液晶装置の第1実施形態)図1は、本発明に係る液晶装置の一実施形態を示している。この実施形態は、単純マトリクス方式で、COG (Chip On Glass) 方式で、カラー表示が可能な液晶装置に本発明を適用した場合の実施形態である。また、図2は、図1におけるI-I線に従った液晶装置の断面構造を示している。また、図3は、図1に示す液晶装置の1画素部分における電極の平面的構造を示している。また、図4は図1に示す液晶装置の1画素部分における反射性導電膜とカラーフィルタとの平面的な位置関係を示している。なお、上記の各図においては、構造を分かりやすく示すために、各構成要素の膜厚や寸法の比率等は実際のものとは異なっている。図1において、本実施形態に係る液晶装置1は、平面形状が矩形形状である下基板2と、同じく矩形形状である上基板3とが、それらの周辺において環状のシール材4によって互いに貼り合わされることにより、互いに対向して配置されている。これらの下基板2及び上基板3は、例えば、ガラス、プラスチック等といった透明基板によって形成される。

【0044】シール材4の一部は各基板2、3の一辺(すなわち、図1における上辺)側で開口して液晶注入口5となっている。また、図2に示すように、双方の基板2、3とシール材4とに囲まれた間隙内には液晶23、例えばSTN (Super Twisted Nematic) 液晶が封入され、その状態で図1の液晶注入口5が封止材6によって封止されている。

【0045】図1において、下基板2の外形状は上基板3よりも大きく形成されている。また、上基板3と下基板2は、それらの1辺(すなわち、図1における上辺)において、それらの縁が揃うように貼り合わされ、残りの3辺(すなわち、図1における下辺、右辺、左辺)において、下基板2の周縁部が上基板3の外部へ張り出すように貼り合わされている。そして、下基板2の下辺側の張り出し部に駆動用IC7が実装され、この駆動用IC7によって上基板3及び下基板2の双方の電極が駆動される。なお、符号8は有効表示領域の周囲を遮光するための環状の遮光層を示している。

【0046】図1において、下基板2上に、図中縦方向に延在する複数の直線状のセグメント電極10が互いに平行に形成されて全体としてストライプ状に形成されている。一方、上基板3上には、セグメント電極10と直交するように図中横方向に延在する複数の直線状のコモン電極11が互いに平行に形成されて全体としてストライプ状に形成されている。

【0047】図2において、下基板2の下面側、すなわち観察側の裏面側に照明装置25がバックライトとして配置されている。また、上基板3の液晶側表面にカラーフィルタ13が形成されている。このカラーフィルタ13はR、G、Bの各色素層13r、13g、13bを適

(7)

11

宜の配列パターン、例えば図4に示すようなストライプ配列で並べることによって形成されている。なお、色素層の配列は、ストライプ配列以外に、例えば、デルタ配列や、モザイク配列等とすることもできる。各色素層13r, 13g, 13bの間はブラックマスク33によって区画されている。このブラックマスク33は、例えば樹脂ブラックや比較的反射率の低いクロム等といった遮光性の金属によって形成される。

【0048】各色素層13r, 13g, 13bは各セグメント電極10の延在方向（すなわち、図2の紙面垂直方向）に対応して配置されており、図2に示す横方向に並んだR、G、Bの3個の表示ドットによって1つの画素が構成されている。下基板2の液晶側表面には、例えばITOによって下地膜35が形成され、その下地膜35の上に、反射性導電膜としてのAPC膜18と金属酸化物膜としてのITO膜19とから成る積層構造が形成され、この積層構造によってセグメント電極10が構成されている。ここで、APC膜18は、電極を構成すると共に反射膜として機能するようになっている。また、セグメント電極10の上にはポリイミド等から成る配向膜20が形成される。そして、この配向膜20には、両基板2, 3を貼り合わせる前に配向処理、例えばラビング処理が施される。

【0049】図1において、複数のコモン電極11のうち、図1の上側半分のコモン電極11については、引回し配線14がコモン電極11の右端からシール材4に向けて引き出されている。そして、これらの引回し配線14は、シール材4の中に混入させた導電粒子から成る上下導通材41を介して上基板3から下基板2にかけて電氣的に接続され、下基板2の周縁部に引き回され、さらに、駆動用IC7の出力端子に接続されている。

【0050】同様に、図1の下側半分のコモン電極11については、引回し配線14がコモン電極11の左端からシール材4に向けて引き出されている。そして、これらの引回し配線14は、シール材4の中に混入させた導電粒子からなる上下導通材41を介して上基板3から下基板2にかけて電氣的に接続され、下基板2の周縁部に引き回され、さらに、駆動用IC7の出力端子に接続されている。一方、セグメント電極10については、引回し配線15がセグメント電極10の下端からシール材4に向けて引き出され、そのまま駆動用IC7の出力端子に接続されている。

【0051】図2において、引回し配線14, 15は、セグメント電極10と同様に、APC膜18とITO膜19との積層膜によって構成されている。また、図1において、駆動用IC7に各種信号を供給するための入力用配線16が下基板2の下辺から駆動用IC7の入力端子に向けて設けられている。

【0052】セグメント電極10及び引回し配線14, 15において、ITO膜19のエッジ部分はAPC膜1

12

8の外側へ張り出しており、そのエッジ部分の底面が下地膜35の上面に接触している。このため、ITO膜19は単にAPC膜18の上面だけに積層されるだけでなく、APC膜18の側面も覆うように形成されている。

【0053】上基板3の液晶側表面に形成されたカラーフィルタ13の表面上には、各色素層間の段差を平坦化すると同時に各色素層の表面を保護するためのオーバーコート膜21が形成されている。このオーバーコート膜21はアクリル、ポリイミド等の樹脂膜でも良いし、シリコン酸化膜等の無機膜でも良い。さらに、オーバーコート膜21の表面上にITOの単層膜からなるコモン電極11が、図2の紙面横方向に矢印A方向から見てストライプ状に形成されており、その表面上にポリイミド等から成る配向膜22が形成されている。この配向膜22には、両基板2, 3を貼り合わせる前に配向処理、例えばラビング処理が施される。

【0054】図2において、ブラックマスク33の幅Wは、互いに隣接する2つの表示ドット内のITO膜19同士の間隔P1とほぼ等しく形成される。そして、基板2と基板3とが正確に貼り合わされたときに、ブラックマスク33の側面周縁とITO膜19の側面周縁とが矢印A方向から見て位置的に一致するように設定されている。図3はこのことを平面的に示しており、図示の通り、ブラックマスク33の縦方向の側面と、セグメント電極10を構成するITO膜19の側面とが図の縦方向に関して位置的に一致している。

【0055】また、図2において、ブラックマスク33の両側に対応する位置の下基板2の表面には、ITO膜19のエッジ部分であって下地膜35に接触する部分34が配置される。このエッジ部分34は、照明装置25が発光したときにその光を透過させて液晶23へ導くための光透過領域を構成する。一方、APC膜18は、上基板3側から太陽光、室内光等といった外部光が入射したときに、その外部光を反射する光反射領域を構成する。図3に示すように、APC膜18の外側に位置するITO膜19のエッジ部分34は、ブラックマスク33によって区画される長方形領域である個々の表示ドット内において、ブラックマスク33の縦方向の延在方向に沿って位置している。

【0056】図2において、セグメント電極10及び引回し配線14, 15は、APC膜18とITO膜19との2層構造を有している。APC膜18等といった反射性導電膜はそれ自体が耐水性が弱く、使用時にエレクトロマイグレーションが起り易いという性質を持っている。その点、本実施形態では、セグメント電極10及び引回し配線14, 15を構成するITO膜19がAPC膜18の上面及び側面の全てを完全に覆っているため、製造プロセス中の水分の付着によってAPC膜18が腐食することや、APC膜18の表面の汚染に起因してAPC膜18にエレクトロマイグレーションが発生するこ

(8)

13

と等といった問題を回避することができ、それ故、信頼性の高い液晶装置を形成することができる。さらに、表示領域内に設けられて反射膜としても機能するAPC膜18の表面の全域がITO膜19によって覆われることにより、そのAPC膜18の反射率が製造プロセス中に低下することを防止できるので、反射表示時に明るい表示を達成できるという優れた特性の液晶装置を歩留まりよく製造できる。

【0057】また、本実施形態の液晶装置では、図2に示すように、上基板3上のカラーフィルタ13にブラックマスク33を形成するようにしたので、製造プロセス、特に下基板2側の製造プロセスを簡略化できる。また、引回し配線14、15は、APC膜18を含むことにより電気抵抗が低くなるので、それらの配線の線幅の微細化が達成でき、その結果、狭額縁化を実現することができる。

【0058】さらに本実施形態では、図1において上下導通材41を用いてセグメント電極10の駆動とコモン電極11の駆動を下基板2の表面上に設けた1個の駆動用IC7で担うことにしたので、額縁領域を全体として狭くでき、これによっても狭額縁化が図れる。これにより、本実施形態によれば、小型の携帯用電子機器に好適な液晶装置を提供することができる。

【0059】図2において、ブラックマスク33の幅Wは、互いに隣接する2つの表示ドットに含まれるITO膜19の間隔P1にほぼ一致しており、さらに、互いに隣接する2つのAPC膜18の間隔P2よりも小さく設定されている。さらに、本実施形態の液晶装置の組立工程において、上基板3と下基板2との貼り合わせ時に生じるズレ量（例えば起こり得る最大のズレ量）を $\delta$ とすると、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dは上記のズレ量 $\delta$ よりも大きくなるように、すなわち、 $D > \delta$ となるように設定されている。なお、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dは、本実施形態の場合、1つのセグメント電極10内のITO膜19の縁からAPC膜18の縁までの寸法と一致する。

【0060】以上のことを図3で見ると、セグメント電極10の輪郭線はとりもなおさずITO膜19の側面縁であり、ブラックマスク33の輪郭線はそのITO膜19の側面縁を示す線に一致している。そして、APC膜18の側面縁はITO膜19の内側に位置している。つまり、平面的に見ると、セグメント電極10の左右の縁の細長い部分、すなわちエッジ部分34にはAPC膜18が存在せず、ITO膜19のみが存在し、さらにこのエッジ部分34はブラックマスク33によって覆われない領域である。従って、エッジ部分34は透過表示時にバックライト25（図2参照）からの光が透過する光透過領域となる。

【0061】本実施形態における液晶装置は、図3及び

14

図4に示すエッジ部分34を光透過領域として用いることにより、図8に示した液晶装置における光透過用窓部64を無くすことができ、その分、APC膜18の幅を狭くすることによってセグメント電極10のエッジ部分34にITO膜19だけが存在する光透過領域を設けたものということができる。さらに、エッジ部分34は単に光透過領域として機能するだけでなく、貼り合わせズレに起因して反射表示時に輝度が低下することを防止する構造としても機能する。

【0062】すなわち、図9に示した構造の液晶装置の場合のように、ブラックマスク52の幅WがAPC膜65同士の間隔P2に一致し、平面的にブラックマスク52の縁がAPC膜65の縁に重なっている場合、貼り合わせズレがなければ問題はないものの、少しでも貼り合わせズレがあるとブラックマスク52がAPC膜65上にかかってしまうため、APC膜65の反射膜としての有効面積が減り、反射表示時における表示が暗くなるという欠点を持っている。

【0063】これに対して、図2に示す本実施形態に係る液晶装置では、エッジ部分34を設け、しかもエッジ部分34の幅（すなわち、ブラックマスク33の縁からAPC膜18の縁までの寸法Dに相当する幅）を貼り合わせズレ量よりも大きくとっているため、貼り合わせズレが生じたとしてもブラックマスク33がAPC膜18上にかかることはない。

【0064】なお、貼り合わせズレが生じると、1つの表示ドットにおいて片側のエッジ部分34の一部がブラックマスク33に隠れてしまうので、当該エッジ部分34の幅が細くなるが、その分、反対側のエッジ部分34の幅が広くなるため、表示ドットの全体としては光の透過量が変わることもない。このように、貼り合わせズレがあっても反射表示時の表示が暗くなることなく、ブラックマスク33でカラーフィルタ13の混色を防止しつつ、貼り合わせズレに強い構造を提供することができる。

【0065】また、本実施形態においては、セグメント電極10及び引回し配線14、15を構成するAPC膜18が、上面、下面、側面の全てにおいてITO膜19及び35によって完全に覆われ、APC膜18の全面がITO膜19及び35によって被覆された状態となっている。このため、製造プロセス中の水分の付着による腐食の問題やAPC膜18の表面の汚染に起因するエレクトロマイグレーションの問題をより一層確実に回避することができる。従って、本実施形態に係る液晶装置は、より一層高い信頼性を得ることができる。

【0066】さらに、APC膜18を用いたことにより、反射表示時における表示の明るさが向上し、透過表示時におけるカラーの色の彩度が向上し、下基板2側の製造プロセスが複雑化することがなくなり、装置の狭額縁化が図れる、等といった種々の効果が得られる。



(9)

15

【0067】以上に説明した実施形態では、図2に示したように、下基板2の表面に下地膜35を形成し、その下地膜35の上にセグメント電極10、すなわちAPC膜18及びITO膜19を形成した。しかしながら、これに代えて、図9に示す断面構造、すなわち、下基板61の表面に下地膜を形成することなく、APC膜65及びITO膜66から成るセグメント電極67を下基板61上に直接に形成するような構造の液晶装置に対しても本発明を適用できることはもちろんである。

【0068】（液晶装置の第2実施形態）図5は、本発明に係る液晶装置の他の実施形態の要部の断面構造を示している。この実施形態に係る液晶装置が図2に示した先の実施形態に係る液晶装置と異なる点は、引回し配線24が、ITO膜35のみから成る単層構造であることである。その他の構成は、図2に示した先の実施形態の場合と同じであるので、同じ構成要素は同じ符号を付して示すこととして、その詳細な説明は省略する。

【0069】図2に示した液晶装置では、セグメント電極10及び引回し配線14の両方が、APC膜18とITO膜19とから成る2層構造を有していたが、図5に示す本実施形態では、引回し配線24は、ITO膜35のみからなる単層構造となっている。そして、表示領域内の下基板2の表面上にだけAPC膜18が設けられ、セグメント電極10を構成するAPC膜18の上面及び側面の全てが、図2の実施形態の場合と同様に、ITO膜19で被覆されている。

【0070】引回し配線24は、シール材4の外に位置するため汚染され易く、従って、引回し配線24にAPC膜が含まれる場合には、その引回し配線24の表面が汚染されることに起因してAPC膜にエレクトロマイグレーションが発生するおそれがある。これに対し、本実施形態においては、図5に示すように、引回し配線24がITO膜35だけから成る単層構造、すなわちAPC膜を含まない構造となっているので、引回し配線24の表面が汚染されたとしてもエレクトロマイグレーションが発生する心配がない。

【0071】また、本実施形態においても、セグメント電極10は、反射性導電膜であるAPC膜18と金属酸化物膜であるITO膜19との2層構造を有し、セグメント電極10を構成するITO膜19がAPC膜18の上面及び側面の全てを完全に覆っているため、製造プロセス中の水分の付着による腐食の問題や、APC膜18の表面の汚染に起因するエレクトロマイグレーションの問題等を回避でき、このため、信頼性の高い液晶装置を構成することができる。

【0072】（液晶装置の第3実施形態）図10は本発明に係る液晶装置の他の実施形態を示している。ここに示す液晶装置90は、外部光が十分にある場合には反射型として機能する一方、外部光が不十分である場合にはバックライトを点灯させることで透過型として機能する

16

半透過半反射型である。図11は、図10の液晶装置90をX方向に沿って破断した場合の構成を示す部分断面図である。

【0073】図10において、液晶装置90は液晶パネル100にバックライトとして照明装置25を付設することによって形成されている。液晶パネル100は、図11に示すように、観察側に位置する前面側基板200と、その背面側に位置する背面側基板300とが、スペーサを兼ねる導電性粒子114が混入されたシール材110によって一定の間隙を保って貼り合わせられると共に、この間隙内に、例えばTN（Twisted Nematic）型の液晶160が封入された構成となっている。

【0074】なお、シール材110は、前面側基板200の内周縁に沿っていずれか一方の基板に形成されるが、液晶160を封入するために、その一部が開口している。このため、液晶の封入後に、その開口部分が図10において封止材112によって封止されている。

【0075】さて、前面側基板200にあって背面側基板300との対向面には、複数の走査電極すなわちコモン電極210が行方向であるX方向に延在して形成される。そしてその一方、背面側基板300にあって前面側基板200との対向面には、複数のデータ電極すなわちセグメント電極310が列方向であるY方向に延在して形成されている。従って、本実施形態では、コモン電極210とセグメント電極310とが互いに交差する領域において、両電極によって液晶160に電圧が印加されるので、この交差領域が1つの表示ドットとして機能することになる。また、背面側基板300にあって前面側基板200から張り出した2辺には、コモン電極210を駆動するための駆動用IC122及びセグメント電極310を駆動するための駆動用IC124が、それぞれ後述するようにCOG（Chip On Glass）技術により実装されている。さらに、この2辺のうち、駆動用IC124が実装される領域の外側には、FPC（Flexible Printed Circuit）基板150が接合されている。

【0076】前面側基板200に形成されたコモン電極210は、図11において、シール材110に混入された導電性粒子114を介して、背面側基板300に形成された配線350の一端に接続されている。一方、配線350の他端は、図10において駆動用IC122の出力側パンプ（すなわち、突起電極）に接続されている。すなわち、駆動用IC122は、配線350、導電性粒子114及びコモン電極210という経路でコモン信号を供給する構成となっている。なお、駆動用IC122の入力側パンプと外部回路基板であるFPC基板150との間は、配線360により接続されている。

【0077】また、背面側基板300に形成されたセグメント電極310は、そのまま駆動用IC124の出力側パンプに接続されている。すなわち、駆動用IC124は、セグメント電極310にセグメント信号を直接に

(10)

17

供給する構成となっている。なお、駆動用IC124の入力側パンプとFPC基板150との間は、配線370により接続されている。

【0078】液晶パネル100には、図11に示されるように前面側基板200の観察側（すなわち、図の上側）に偏光板121や位相差板123が設けられる。また、背面側基板300の背面側（すなわち、図の下側）に偏光板133や位相差板133等が設けられる。なお、図1においては、偏光板や位相差板等の図示は省略している。また、背面側基板300の背面側には、外部光が少ない場合に透過型の光源として用いるための照明装置25がバックライトとして設けられる。

【0079】＜表示領域＞次に、液晶パネル100における表示領域の詳細について説明する。まず、前面側基板200の詳細について説明する。図11に示されるように、基板200の外面には、位相差板123及び偏光板121が貼り付けられる。一方、基板200の内面には、遮光膜としてのブラックマスク202が形成されて、複数の表示ドット間の混色を防止すると共に、表示領域を規定する額縁として機能している。

【0080】さらに、コモン電極210とセグメント電極310とが交差する領域に対応して、すなわち、ブラックマスク202の開口領域に対応して、カラーフィルタ204が所定の配列で設けられている。なお、本実施形態では、R（赤）、G（緑）、B（青）のカラーフィルタ204が、データ系の表示に好適なストライプ配列（図12参照）となっており、R、G、Bの表示ドットの3個で略正形状の1画素を構成しているが、本発明をこれに限定する趣旨ではない。

【0081】次に、図11において、絶縁材から成る平坦化膜205は、ブラックマスク202及びカラーフィルタ204による段差を平坦化するものであり、この平坦化された面にITO等といった透明導電材料が帯状にパターンニングされて、コモン電極210となっている。そして、コモン電極210の表面には、ポリイミド等から成る配向膜208が形成されている。なお、この配向膜208には、背面側基板300と貼り合わせる前に所定の方向にラビング処理が施される。また、ブラックマスク202、カラーフィルタ204及び平坦化膜205は、表示領域外では不要であるから、シール材110の領域近傍では、設けられていない。

【0082】続いて、背面側基板300の構成について説明する。基板300の外面には、位相差板133及び偏光板131が貼り付けられる。一方、基板300の内面全面には、絶縁性および光透過性を有する下地膜303が形成されている。この下地膜303の表面には、さらに、反射性導電膜としての反射パターン312と金属酸化物膜としての透明導電膜314とが積層された帯状のセグメント電極310が形成されている。なお、基板300の表面に下地膜303を設けるのは、基板300

18

の表面に形成される反射パターン312の密着性を向上させるためである。

【0083】反射パターン312は、銀合金、例えばAPC等から成り、前面側基板200の側から入射した光を反射して、再び前面側基板200に戻すために用いられる。この際、反射パターン312は、完全な鏡面である必要はなく、むしろ適度に乱反射する構成が良い。このためには、反射パターン312を、ある程度、起伏のある面に形成するのが望ましい。

【0084】透明導電膜314は、反射パターン312よりも一回り広く、具体的には、反射パターン312からはみ出したエッジ部分34、すなわち周縁部分が下地膜303に接するように形成されている。このため、反射パターン312の表面は透明導電膜314で完全に覆われるので、本実施形態では反射パターン312が外部へ露出する部分は存在しないことになる。なお、エッジ部分34は、照明装置25から出射した光を透過させて液晶160へ導く領域、すなわち光透過領域として作用する。

【0085】次に、セグメント電極310の表面上に保護膜307が設けられる。この保護膜307は、例えばTiO<sub>2</sub>等によって形成されて、反射パターン312と透明導電膜314とを含めたセグメント電極310を保護するための保護層と、青色成分の光を多く反射させる層とを兼用する。そして、保護膜307の表面には、ポリイミド等からなる配向膜308が形成されている。なお、この配向膜308には、前面側基板200と背面側基板300とを貼り合わせる前に、所定の方向にラビング処理が施される。なお、背面側基板300の製造プロセスについての説明は、便宜上、配線350、360、370を説明した後とする。

【0086】＜シール材近傍＞次に、液晶パネル100のうち、シール材110が形成される領域の近傍について、図11のほか、図12をも参照して説明する。ここで、図12は、当該領域近傍の詳細な構成を示す平面図である。

【0087】これらの図に示されるように、前面側基板200におけるコモン電極210は、シール材110が形成される領域まで延設される一方、背面側基板300にあっては、配線350を構成する透明導電膜354が、コモン電極210に対向するように、シール材110が形成される領域まで延設されている。このため、シール材110中に、スペースを兼ねた球状の導電性粒子114を適切な割合で分散させると、コモン電極210と透明導電膜354とが、当該導電性粒子114を介して電氣的に接続されることになる。

【0088】ここで、配線350は、上述したように、コモン電極210と駆動用IC122の出力側パンプとの間を電氣的に接続するものであって、反射性導電膜352と透明導電膜354とが積層されたものである。こ

(11)

19

のうち、反射性導電膜352は、反射パターン312と同一の導電層をパターンニングしたものであり、同様に、透明導電膜354は、透明導電膜314と同一の導電層を、反射性導電膜352よりも一回り広く、具体的には、反射性導電膜352からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、パターンニングしたものである。ただし、シール材110が形成される領域には、図11に示されるように、反射性導電膜352は積層されず、透明導電膜354のみが設けられる。換言すれば、反射性導電膜352は、シール材110の形成領域であって、コモン電極210との接続部分为了避免形成されている。

【0089】なお、図11における導電性粒子114の径は、説明の便宜上、実際よりもかなり大きくしてあり、このため、シール材110の幅方向に1個だけ設けられたように見えるが、より正確には、図12に示されるように、シール材110の幅方向に多数の導電性粒子114がランダムに配列する構成となる。

【0090】＜駆動用ICの実装領域及びFPC基板の接合領域の近傍＞続いて、背面側基板300のうち、駆動用IC122、124が実装される領域や、FPC基板150が接合される領域の近傍について説明する。図13は、これらの領域における構成を、配線を中心にして示す断面図である。また、図14は、駆動用IC122の実装領域における配線の構成を示す平面図である。なお、上述したように、背面側基板300には、セグメント電極310のほか、配線350、360および370が設けられるが、ここでは、駆動用IC122に関連する配線350、360を例にとって説明する。

【0091】まず、これらの図に示されるように、駆動用IC122から出力されるコモン信号をコモン電極210まで供給するための配線350は、上述したように、反射性導電膜352と透明導電膜354とを積層したものであるが、駆動用IC122が実装される領域では、図13に示すように、反射性導電膜352が設けられず、透明導電膜354のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜352は、駆動用IC122との接合部分避免して形成されている。

【0092】また、FPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC122まで供給するための配線360は、同様に、反射性導電膜362と透明導電膜364とを積層したものである。このうち、反射性導電膜362は、反射パターン312や反射性導電膜352と同一の導電層をパターンニングしたものであり、同様に、透明導電膜364は、透明導電膜314、354と同一の導電層を、反射性導電膜362よりも一回り広く、反射性導電膜362からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、パターンニングしたものである。但し、配線360のうち、駆動用IC122が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域（図14では図

20

示省略）では、反射性導電膜362が設けられず、透明導電膜364のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜364は、駆動用IC122との接合部分及びFPC基板150との接合部分避免して形成されている。

【0093】このような配線350、360に対して、駆動用IC122は、例えば次のようにしてCOG実装される。まず、直方体形状の駆動用IC122の一面には、その内周縁部分に電極が複数設けられるが、このような電極の各々には、それぞれ、例えば金（Au）等からなるパンプ129a、129bが予め形成されている。

【0094】そして、次のような順序で処理が行われる。すなわち、第1に、背面側基板300にあって駆動用IC122が実装されるべき領域に、エポキシ等といった接着材130に導電性粒子134を均一に分散させたシート状の異方性導電膜が載置される。第2に、該異方性導電膜が、電極形成面を下側にした駆動用IC122と背面側基板300とで挟持される。第3に、駆動用IC122が、位置決めされた後に、当該異方性導電膜を介して背面側基板300に加圧・加熱される。これにより、駆動用IC122のうち、コモン信号を供給する出力側パンプ129aは、配線350を構成する透明導電膜354に、また、FPC基板150からの信号を入力する入力側パンプ129bは、配線360を構成する透明導電膜364に、それぞれ、接着材130中の導電性粒子134を介して電氣的に接続されることとなる。この際、接着材130は、駆動用IC122の電極形成面を、湿気や、汚染、応力などから保護する封止材を兼ねることになる。

【0095】なお、ここでは、駆動用IC122に関連する配線350、360を例にとって説明したが、駆動用IC124に関連するセグメント電極310及びFPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC124まで供給するための配線370についても、それぞれ図13において括弧弧で示されるように、配線350、360と同様な構成となっている。

【0096】すなわち、駆動用IC124から出力されるセグメント信号を供給するためのセグメント電極310は、上述したように、反射パターン312と透明導電膜314とが積層された構成となっているが、駆動用IC124が実装される領域では、反射パターン312が設けられず、透明電極312のみとなっている。換言すれば、反射パターン312は、駆動用IC124との接合部分避免して形成されている。

【0097】また、FPC基板150から供給される各種信号を駆動用IC124まで供給するための配線370は、同様に、反射性導電膜372と透明導電膜374とが積層された構成となっている。このうち、反射性導電膜372は、反射パターン312や反射性導電膜352、362と同一の導電層をパターンニングしたものであ

10

20

30

40

50

(12)

21

る。また、透明導電膜374は、透明導電膜314、354、364と同一の導電層を、反射性導電膜372よりも一回り広く、反射性導電膜372からはみ出したエッジ部分が下地膜303に接するように、パターンニングしたものである。但し、配線370のうち、駆動用IC124が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜372は設けられずに、透明導電膜374のみとなっている。換言すれば、反射性導電膜372は、駆動用IC124との接合部分及びFPC基板150との接合部分为了避免形成されている。

【0098】そして、このようなセグメント電極310、配線370に対して、駆動用IC124は、駆動用IC122と同様に、異方性導電膜を介して接続されることになる。

【0099】また、配線360、370に対して、FPC基板150が接合される場合にも、同様に異方性導電膜が用いられる。これにより、FPC基板150において、ポリイミドのような基材152に形成された配線154は、配線360を構成する透明導電膜364及び配線370を構成する透明導電膜374に対し、それぞれ、接着材140中の導電性粒子144を介して電氣的に接続されることとなる。

【0100】＜製造プロセス＞ここで、上述した液晶パネルの製造プロセス、特に、背面側基板の製造プロセスについて、図15を参照して説明する。なお、ここでは、コモン電極210とセグメント電極310とが交差する表示領域を中心にして説明することとする。まず、図15(a)に示されるように、基板300の内面全面に、 $Ta_2O_5$ や $SiO_2$ 等をスパッタリング等により堆積して、下地膜303を形成する。続いて、図15

(b)に示されるように、銀単体または銀を主成分とする反射性の導電層312'をスパッタリング等により成膜する。この導電層312'としては、例えば、重量比で98%程度の銀(Ag)のほかに白金(Pt)・銅(Cu)を含む合金や、銀・銅・金の合金、さらには銀・ルテニウム(Ru)・銅の合金等が望ましい。

【0101】続いて、図15(c)に示されるように、導電層312'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングして、表示領域においては反射パターン312とし、表示領域外においては反射性導電膜352、362、372とする。

【0102】この後、図15(d)に示されるように、ITO等といった導電層314'を、スパッタリング等により成膜する。そして、図15(e)に示されるように、導電層314'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングして、表示領域においては透明導電膜314とし、表示領域外においては透明導電膜354、364、374とする。この際、反射パターン312、反射性導電膜352、362、372が露出しないように、透明導電膜314、354、3

22

64、374の周縁部分、すなわちエッジ部分34が下地膜303に接するようにする。これにより、導電層314'の成膜後には、反射パターン312、反射性導電膜352、362、372の表面が露出しないので、これらの腐食・剥離等が防止されることになる。また、液晶160と反射パターン312との間には、透明導電膜314が介在するので、反射パターン312から不純物が液晶160に溶出するのが防止されることとなる。

【0103】なお、これ以降の処理については、図示を省略するが、簡単に説明すれば、図11における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。続いて、このような背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせる。

【0104】次に、真空中に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160を滴下する。そして、常圧に戻すことで、パネル全体に液晶160が封入され、この後、当該開口部分を封止材112で封止する。この後、上述したように、駆動用IC122、124およびFPC基板150を実装することで、図10に示されるような液晶パネル100となる。

【0105】＜表示動作等＞次に、このような構成に係る液晶表示装置の表示動作について簡単に説明する。まず、上述した駆動用IC122は、コモン電極210の各々に対し、水平走査期間毎に所定の順番で選択電圧を印加する一方、駆動用IC124は、選択電圧が印加されたコモン電極210に位置する表示ドット1行分の表示内容に応じたセグメント信号を、対応するセグメント電極310を介してそれぞれ供給する。この際、コモン電極210及びセグメント電極310とで印加される電圧差に従って、当該領域における液晶160の配向状態が表示ドット毎に制御される。ここで、図11において、観察者側からの外光は、偏光板121及び位相差板123を経ることで、所定の偏光状態となり、さらに、前面側基板200→カラーフィルタ204→コモン電極210→液晶160→セグメント電極310という経路を経て反射パターン312に到達し、ここで反射して、今来た経路を逆に辿る。従って、反射型においては、コモン電極210とセグメント電極310との間に印加された電圧差により液晶160の配向状態が変化することによって、外光のうち、反射パターン312の反射後、偏光板を通過して最終的に観察者に視認される光の量が、表示ドット毎に制御されることになる。

【0106】なお、反射型において、低波長側(すなわち、青色側)の光は、反射パターン312で反射する成分と比較して、その上層に位置する保護膜307で反射する成分が多くなる。このような保護膜307を設ける理由は次の通りである。すなわち、銀を含む反射性パターン312の波長/反射率の特性は、図16に示される

(13)

23

ように、一般的に用いられるアルミニウムほどフラットではなく、低波長になるにつれて反射率が低下する傾向がある。この結果、反射パターン312で反射した光は、青色成分が少なくなって、黄色味を帯びる傾向があるので、特にカラー表示を行う場合には、色再現性に悪影響を与えることになる。そこで、青色成分の光については、反射パターン312で反射される成分に比較して、保護膜307で反射される成分を多くして、該保護膜307と反射パターン312とを併せた反射光に黄色味が帯びるのを防止しているのである。

【0107】一方、図11において、背面側基板300の背面側に位置する照明装置25を点灯させた場合、当該照明装置25からの光は、偏光板131及び位相差板133を経ることで、所定の偏光状態となり、さらに、背面側基板300→エッジ部34→セグメント電極310→液晶160→コモン電極210→前面側基板200→偏光板201という経路を経て観察者側に出射する。従って、透過型においても、コモン電極210とセグメント電極310との間に印加された電圧差により液晶160の配向状態が変化することによって、エッジ部分34を透過した光のうち、偏光板121を通過して最終的に観察者に視認される光の量が、表示ドット毎に制御されることになる。

【0108】以上の結果、本実施形態に係る液晶装置では、外部光が十分であれば反射型となり、外部光が弱ければバックライト25を点灯させることで主として透過型となるので、いずれの型においても表示が可能となる。また、本実施形態では、光を反射する反射パターン312に、銀又は銀を主成分とする銀合金等を用いているので、反射率が高められて、観察者側に戻る光が多くなり、その結果、明るい表示が可能となる。さらに、本実施形態では、透明電極310を構成する導電層312'を成膜した後は、反射パターン312の表面が外部へ露出する部分が存在しないので、反射パターン312の腐食・剥離等が防止され、その結果、信頼性が向上する。

【0109】また、前面側基板200に設けられるコモン電極210は、導電性粒子114及び配線350を介して背面側基板300に引き出され、さらに、配線360により駆動用IC124の実装領域の近傍まで引き回されているので、本実施形態では、単純マトリクス型であるにもかかわらず、FPC基板150との接合が片面の1箇所済んでいる。このため、実装工程の簡易化を達成できる。

【0110】一方、セグメント電極310は、透明導電膜314と、銀単体又は銀を主成分とする銀合金等から成る反射パターン312とを積層した構成となっているので、低抵抗化が図られ、同様に、表示領域外における配線350、360、370は、それぞれ透明導電膜354、364、374と、反射パターン312と同一導

24

電層からなる反射性導電膜352、362、372とを積層した構成となっているので、低抵抗化が図られている。

【0111】特に、FPC基板150から駆動用IC122の入力側パンプに至るまでの配線360には、コモン信号を供給する駆動用IC122の電源ラインが含まれるので、比較的高い電圧が印加され、しかも、その配線距離は、配線370と比較して長い。このため、配線360が高抵抗であると、電圧降下による影響を無視することができなくなる。これに対して、本実施形態における配線360では、積層により低抵抗化が図られているので、電圧降下の影響が少なくなる。

【0112】また、セグメント電極310のうち、駆動用IC124が実装される領域では、反射パターン312が設けられずに、透明導電膜314のみとなっている。また、配線350のうち、シール材110に含まれることになる領域及び駆動用IC122が実装される領域では、反射性導電膜352が設けられずに、透明導電膜354のみとなっている。

【0113】同様に、配線360のうち、駆動用IC122が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜362が設けられずに、透明導電膜364のみとなっている。また、配線370のうち、駆動用IC124が実装される領域及びFPC基板150が接合される領域では、反射性導電膜372が設けられずに、透明導電膜374のみとなっている。

【0114】以上のように処置するのは、銀合金等は密着性に欠けるので、それを応力が加わる部分に設けるのは好ましくないからである。すなわち、配線の低抵抗化を優先させるならば、透明電極又は透明導電膜の下層全域にわたって反射パターンまたは反射性導電膜を形成する構成が望ましいが、このような構成では、例えば、駆動用ICの実装工程における接続不良の発生により、当該チップを交換する際に、密着性が低いために当該反射性導電膜が基板から剥離してしまう可能性がある。そこで、本実施形態では、応力のかかりやすい部分には、銀合金等を設けずに、透明電極又は透明導電膜のみとして、銀合金等の剥離を未然に防止しているのである。

【0115】以上に説明したように、本実施形態では、図12に示すように、セグメント電極310を構成する透明導電膜314のエッジ部分34、すなわち反射パターン312が存在しない透明部分が遮光膜202の両脇にY方向に延在して設けられている。そして、これらのエッジ部分34が透過表示時に光透過領域として作用し、一方、反射パターン312が反射表示時に光反射領域として作用する。

【0116】このように、本実施形態では、光反射領域の外側に位置する透明導電膜314のエッジ部分34を光透過領域として用いるようにしたので、図12において、反射パターン312と遮光膜202の相対的な位置

50

(14)

25

関係が製造誤差、あるいはその他の原因でずれたとしても、そのずれ量がエッジ部分34の幅寸法以内であれば、光反射領域と光透過領域との間で面積比に変化が生じることがなく、それ故、液晶装置の表示方式が反射型と透過型との間で変化する場合でも表示品位に変化が発生することを防止できる。

【0117】（液晶装置の第4実施形態）図10に示した実施形態では、コモン電極210を駆動用IC122によって駆動し、セグメント電極310を駆動用IC124によって駆動する構成とした。本発明はこのような構成に限られず、例えば、図17に示されるように、コモン電極210及びセグメント電極310の両方を1チップ化したドライバIC126によって駆動する構成の液晶装置にも適用可能である。

【0118】図17に示される液晶装置190では、前面側基板200にコモン電極210がX方向に複数本延在して形成される点において図10の液晶装置90と共通であるが、上半分のコモン電極210が左側から、そして下半分のコモン電極210が右側から、それぞれ引き出されて駆動用IC126に接続されている点において図10の液晶装置90と相違している。

【0119】駆動用IC126は、図10の液晶装置90における駆動用IC122及び124を1チップ化したものである。このため、駆動用IC126の出力側は、セグメント電極310のほか、配線350を介してコモン電極210にも接続されている。また、FPC基板150は、外部回路（図示省略）から駆動用IC126を制御するための信号等を、配線360（370）を介して供給することになる。

【0120】ここで、駆動用IC126が実装される領域の近傍の実際的な配線レイアウトについて説明する。図18は、この配線レイアウトの一例を示す平面図である。この図に示されるように、セグメント電極310は、駆動用IC126の出力側からピッチが拡大されて、表示領域まで引き回されているのに対し、配線350からコモン電極210までについては、駆動用IC126の出力側からピッチが一旦狭められて、Y方向に延在した後、90°の角度で屈曲すると共にピッチが拡大されて、表示領域まで引き回されている。

【0121】配線350が、駆動用IC126の出力側から、Y方向に延在する領域においてそのピッチが狭められている理由は、この領域が表示に寄与しないデッドスペースだからであり、この領域が広いと、それだけ1枚の大型ガラス、すなわちマザーガラスからの取り数が少なくなつて、コスト高を招くからである。また、駆動用IC126の出力側パンプを配線350にCOG技術により接合するためには、ある程度のピッチが必要であるため、駆動用IC126の接合領域については、逆にピッチを拡大しているのである。

【0122】なお、図17に示される液晶装置190に

26

において、コモン電極210の本数が少ないのであれば、当該コモン電極210を片側一方からのみ引き出す構成としても良い。

【0123】また、図19に示されるように、駆動用ICを液晶パネル100に実装しないタイプにも適用可能である。すなわち、この図に示される液晶装置290では、駆動用IC126がフリップチップ等の技術によりFPC基板150に実装されている。なお、TAB（Tape Automated Bonding）技術を用いて、駆動用IC126をそのインナーリードでボンディングする一方、液晶パネル100とはそのアウターリードで接合する構成としても良い。但し、このような構成では、画素数が多くなるにつれて、FPC基板150との接続点数が増加することになる。

（液晶装置の第5実施形態）図11に示す液晶装置90にあつては、銀合金等から成る下地膜303として絶縁材料を有するものを用いたが、本発明はこれに限られず、ITOやSn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等といった導電材料を用いることも可能である。そこで次に、下地膜303として導電性材料を用いた実施形態について説明する。なお、この実施形態に係る液晶装置は、外観的には、図10に示す液晶装置90と同一であるので、ここでは、内部的な電極や配線の構成を中心にして説明することにする。

【0124】図20は、本実施形態に係る液晶装置390の液晶パネル100の構成を、X方向に沿って破断した場合の断面構造を示している。また、図21は、背面側基板300のうち、駆動用IC122及び124が実装される領域や、FPC基板150が接合される領域の断面構造を示している。

【0125】これらの図において、下地膜303は、反射性導電膜としての反射パターン312や、反射性導電膜352、362、372の密着性を向上させるために設けられる点で図11の実施形態と同様であるが、ITOやSn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>といった導電性及び光透過性を有する材料から成る点で図11の実施形態と相違する。

【0126】この下地膜303は、後述するように、透明導電膜314、354、364、374と同一プロセスによって、これらの透明導電膜と略同一形状にパターンニングされている。

【0127】本実施形態に関する構成上の特徴を詳細に見れば、第1に、セグメント電極310にあつては、図20に示されるように、反射パターン312が、下地膜303と透明導電膜314とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜314のうち、反射パターン312からはみ出したエッジ部分34、すなわち周縁部分が、下地膜303に接するように形成される。このため、セグメント電極310は、導電材料によって形成された下地膜303と、反射パターン312と、透明導電膜314とを順番に積層した3層構造となる。但し、反射パターン312は、図21の括弧書で示されるよう

(15)

27

に、駆動用IC124における出力側バンプ129aとの接合部分 avoid するように形成されている。なお、エッジ部分34は透過表示時における光透過領域として作用する。

【0128】次に、第2に、駆動用IC122の出力側バンプ129aから、コモン電極210との接続部分まで引き回される配線350にあっては、図20及び図21に示されるように、反射性導電膜352が、下地膜303と透明導電膜354とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜354のうち、反射性導電膜352からはみ出したエッジ部分が、下地膜303に接するように形成される。このため、配線350は、下地膜303と、反射性導電膜352と、透明導電膜354とを順番に積層した3層構造となるが、このうち、反射性導電膜352は、導電性粒子114を介したコモン電極210との接合部分（図20参照）及び駆動用IC122における出力側バンプとの接合部分（図21参照）を避けて形成されている。

【0129】次に、第3に、FPC基板150との接続端子から駆動用IC122の入力側バンプ129bまで引き回される配線360にあっては、図21に示されるように、反射性導電膜362が、下地膜303と透明導電膜364とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜364のうち、反射性導電膜362からはみ出したエッジ部分が、下地膜303に接するように形成される。このため、配線360は、下地膜303と、反射性導電膜362と、透明導電膜364とを順番に積層した3層構造となるが、このうち、反射性導電膜362は、導電性粒子144を介したFPC基板150との接合部分及び駆動用IC122における入力側バンプ129bとの接合部分 avoid して形成されている。

【0130】次に、第4に、FPC基板150との接続端子から駆動用IC124の入力側バンプ129bまで引き回される配線370にあっては、図21の括弧書きに示されるように、反射性導電膜372が、下地膜303と透明導電膜374とによってサンドイッチされ、なおかつ、透明導電膜374のうち、反射性導電膜372からはみ出したエッジ部分が、下地膜303に接するように形成される。このため、配線370は、下地膜303と、反射性導電膜372と、透明導電膜374とを順番に積層した3層構造となるが、このうち、反射性導電膜372は、導電性粒子144を介したFPC基板150との接合部分及び駆動用IC124における入力側バンプ129bとの接合部分 avoid して形成されている。

【0131】なお、図20及び図21にあっては、駆動用IC122、124の接合部分やFPC基板150との接合部分では、下地膜303と、透明導電膜314、354、364、374との2層となっているが、これに代えて、いずれか一方の1層構造としても良い。

【0132】また、本実施形態において、下地膜303

28

は、平面的に見て、透明導電膜314、354、364、374と同一形状となる。このため、本実施形態に係る液晶パネルの表示ドットの平面構造は、図3に示した先の実施形態の場合と同じになる。また、図20に示す本実施形態に係る液晶パネル100において、駆動用ICの実装領域近傍の平面構造も、図5に示した先の実施形態の場合と同じになる。

【0133】＜製造プロセス＞次に、図20に示す液晶パネル100の製造プロセス、特に、背面側基板の製造プロセスについて図22を参照して説明する。まず、図22(a)に示されるように、基板300の内面全面に、ITOやSn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等といった金属酸化物材料をスパッタリングなどにより堆積して、下地膜303'を形成する。続いて、図22(b)に示されるように、銀単体または銀を主成分とする反射性の導電層312'をスパッタリング等により成膜する。なお、この導電層312'については、図11の液晶装置90の場合と同様のものを用いることができる。

【0134】続いて、図22(c)に示されるように、下地膜303'に形成された導電層312'のみを、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターンニングする。このエッチングにより、表示領域では、反射パターン312が形成され、表示領域外では、反射性導電膜352、362、372が形成される。

【0135】ここで、金属酸化物である下地303'と、合金である導電層312'とでは、選択比が相違するので、詳細には、下地膜303'よりも導電層312'の方がエッチングされ易いので、適切なエッチング溶液を用いれば、導電層312'のみを選択的にエッチングすることが可能である。なお、このようなエッチング液としては、例えば、重量比でリン酸（54%）、酢酸（33%）、硝酸（0.6%）、残余を水とする混合溶液が挙げられる。

【0136】この後、図22(d)に示されるように、ITO等の導電層314'を、スパッタリング等により成膜する。そして、図22(e)に示されるように、下地膜303'と導電層314'とを、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて同時にパターンニングし、下地膜303及び透明導電膜314として形成する。これにより、セグメント電極310が形成されることになる。なお、表示領域外においては、下地膜303'を下地膜303として、また、導電層314'を透明導電膜354、364、374として、それぞれパターンニングする。これにより、配線350、360、370が形成されることになる。

【0137】ここで、透明導電膜314、354、364、374及び下地膜303を、反射パターン312や反射性導電膜352、362、372よりも一回り大きくパターンニングすると、透明導電膜のうち、反射パターンや反射性導電膜からはみ出したエッジ部分が下地膜3



(16)

29

03に接するので、反射パターンや反射性導電膜が露出することはない。

【0138】なお、これ以降に行われる処理は、図15に示した先の実施形態と同様であり、図20における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。この後、背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせ、さらに、真空に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160を滴下する。この後、常圧に戻して、当該開口部分を封止材112で封止する。そして、駆動用IC122、124及びFPC基板150を実装することで、図10に示される実施形態と同様な液晶パネル100となる。

【0139】図20に示す本実施形態によれば、銀合金等から成る反射パターン312、反射性導電膜352、362、372が、それぞれ、透明導電膜314、354、364、374によって完全に覆われ、なおかつ、金属酸化物同士である下地膜と透明導電膜とによって挟持される。このため、下地膜と透明導電膜との密着性は、無機材料及び金属酸化物を用いた図11の実施形態と比較して良好であるため、これらの界面を介して水分等の侵入が少なくなる。

【0140】また、図20の実施形態では、下地膜303が金属酸化物膜として追加されているが、そのパターンニング工程は、透明導電膜314、354、364、374と兼用されるので、図11の実施形態と比較してプロセスが複雑化することもない。

【0141】さらに、図20の実施形態では、配線抵抗についても、接合部分以外では3層構造となるので、2層構造である図11の実施形態と比較して、低くすることができる。なお、他の作用効果については、図11の実施形態と同様である。

【0142】（液晶装置の第6実施形態）以上に説明した各実施形態では、単純マトリクス型の液晶装置を例に挙げて説明したが、本発明は、アクティブ素子すなわちスイッチング素子を用いて液晶を駆動するアクティブマトリクス型の液晶装置にも適用可能である。そこで次に、アクティブ素子によって液晶を駆動する構造の液晶装置に本発明を適用する場合について説明することにする。

【0143】なお、本実施形態では、アクティブ素子の一例として2端子型の能動素子であるTFD (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) を用いることにする。また、本実施形態に係る液晶装置は、外観的には、図1に示した液晶装置と同一であるので、ここでも、内部的な電極や配線の構成を中心にして説明することにする。図23は、本実施形態に係る液晶パネルに関して、R、G、Bの各色に対応する3つの表示ドットの集まりによって構成される1画素分の平面構造を示している。ま

30

た、図24は、図23におけるI-I線に従った断面構造を示している。図23において、本実施形態の液晶パネルでは、前面側基板において走査線2100が行方向であるX方向に延在して形成される一方、背面側基板においてデータ線3100、すなわち信号線が列方向であるY方向に延在して形成される。

【0144】そしてさらに、走査線2100とデータ線3100との各交差部分に対応して、複数の矩形状の画素電極330がマトリクス状に配列している。このうち、同一列にて配列された画素電極330が、それぞれ、TFD320を介して1本のデータ線3100に共通に接続されている。なお、本実施形態において、走査線2100は駆動用IC122によって、データ線3100は駆動用IC124によって、それぞれ駆動される。

【0145】本実施形態において、TFD320は、背面側基板300の表面に形成されていて、第1TFD320a及び第2TFD320bを有する。また、TFD320は、絶縁性及び光透過性を有する下地膜303の表面上に形成されていて、タンタルタングステン等によって形成された第1金属膜3116と、この第1金属膜3116の表面を陽極酸化することによって形成された絶縁膜3118と、この表面に形成されて相互に離間した第2金属膜3122、3124とを有する。第1金属膜3122、3124は共に銀合金等といった反射性導電膜であり、第2金属膜3122はそのままデータ線3100の一部となり、一方、第2金属膜3124は画素電極330を構成する反射性導電膜3320となっている。

【0146】TFD320のうち、第1TFD320aは、データ線3100の側からみると順番に、第2金属膜3122/絶縁膜3118/第1金属膜3116となっていて、金属/絶縁体/金属のMIM構造を採るため、その電流-電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。

【0147】一方、第2TFD320bは、データ線3100の側からみると順番に、第1金属膜3116/絶縁膜3118/第2金属膜3124となっていて、第1TFD320aとは、反対の電流-電圧特性を有することになる。従って、TFD320は、2つのダイオード素子を互いに逆向きに直列接続した形となるため、1つの素子を用いる場合と比べると、電流-電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることになる。

【0148】データ線3100の一部である反射性導電膜3120と、第2金属膜3122、3124と、画素電極330の反射性導電膜3320とは、同一の銀合金層をパターンニングしたものである。従って、本実施形態では、これらの膜が外部へ露出しないように、ITOから成る透明導電膜3140、3340によって覆われている。一方、データ線3100は、下地膜303から順



(17)

31

番に、金属膜3112、絶縁膜3114、反射性導電膜3120、透明導電膜3140となっている。また、図23において、X方向に延びる同一行に並んだ複数の画素電極330は、それぞれ同一行の走査線2100と対向している。この走査線2100は、図12に示した実施形態におけるコモン電極210と同様に、ITOから成るストライプ状の透明電極である。このため、走査線2100は、画素電極330の対向電極として機能することになる。

【0149】従って、ある色に対応する表示ドットの液晶容量は、走査線2100とデータ線3100との交差部分において、当該走査線2100と、画素電極330と、両者の間に挟持された液晶160とによって構成されることになる。

【0150】本実施形態に係る液晶パネルは以上のように構成されているので、データ線3100に印加されているデータ電圧にかかわらず、TFD320がオンする選択電圧を走査線2100に印加すると、当該走査線2100及び当該データ線3100の交差部分に対応するTFD320がオンとなって、オンしたTFD320に接続された液晶容量に、当該選択電圧及び当該データ電圧の差に応じた電荷が蓄積される。電荷蓄積後、走査線2100に非選択電圧を印加して、当該TFD320をオフさせても、液晶容量における電荷の蓄積は維持される。

【0151】ここで、液晶容量に蓄積される電荷量に応じて、液晶160の配向状態が変化するので、偏光板121（図11、図20参照）を通過する光量も、透過型、反射型のいずれにおいても、蓄積された電荷量に応じて変化する。従って、選択電圧が印加されたときのデータ電圧によって、液晶容量における電荷の蓄積量を表示ドット毎に制御することで、所定の階調表示が可能になる。

【0152】＜製造プロセス＞次に、図23に示す実施形態に係る液晶パネルの製造プロセス、特に、背面側基板に設けるTFD320の製造プロセスについて説明する。図25、図26及び図27は、この製造プロセスを示している。

【0153】まず、図25（a）に示されるように、基板300の内面全面に、 $Ta_2O_5$ や $SiO_2$ 等をスパッタリング等により堆積したり、スパッタリング法等で堆積したタンタル（Ta）膜を熱酸化したりすることによって、下地膜303を形成する。

【0154】続いて、図25（b）に示されるように、下地膜303の上面に第1金属層3112'を成膜する。ここで、第1金属層3112'の膜厚としては、TFD320の用途によって適切な値が選択され、通常、100～500nm程度である。また、第1金属層3112'の組成は、例えば、タンタル単体や、タンタルタングステン（TaW）等といったタンタル合金である。

32

【0155】ここで、第1金属層3112'としてタンタル単体を用いる場合には、スパッタリング法や電子ビーム蒸着法等で形成可能である。また、第1金属層3112'としてタンタル合金を用いる場合には、主成分のタンタルに、タングステンのほか、クロムや、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン、ディスプロリウム等といった周期律表において第6～第8族に属する元素が添加される。

【0156】この添加元素としては、上述したようにタングステンが好ましく、その含有割合は、例えば、0.1～6重量%が望ましい。また、タンタル合金から成る第1金属層3112'を形成するには、混合ターゲットを用いたスパッタリング法や、コスパッタリング法、電子ビーム蒸着法等が用いられる。

【0157】さらに、図25（c）に示されるように、導電層3112'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、データ線3100の最下層となる金属膜3112と、該金属膜3112から枝分かれする第1金属膜3116とを形成する。

【0158】続いて、図25（d）に示されるように、第1金属膜3116の表面を陽極酸化法によって酸化して、絶縁膜3118を形成する。このとき、データ線3110の最下層となる金属膜3112の表面も同時に酸化されて、同様に絶縁膜3114が形成される。絶縁膜3118の膜厚は、その用途によって適切な値が選択され、本実施形態では、例えば10～35nm程度である。

【0159】本実施形態では、TFD320が、第1TFD320aと第2TFD320bとの2つからなるので、1つの表示ドットについて1個のTFDを用いる場合と比較すると、絶縁膜3118の膜厚は、ほぼ半分となっている。なお、陽極酸化に用いられる化成液は、特に限定されないが、例えば、0.01～0.1重量%のクエン酸水溶液を用いることができる。

【0160】次に、図25（e）に示されるように、データ線3100の基礎部分、すなわち絶縁膜3114によって覆われた金属膜3112、から枝分かれした絶縁膜3118のうち、破線部分3119をその基礎となっている第1金属膜3116と共に除去する。これにより、第1TFD320a及び第2TFD320bで共用される第1金属膜3116が、データ線3100と電気的に分離されることになる。なお、破線部分3119の除去については、一般に用いられているフォトリソグラフィ及びエッチング技術が用いられる。

【0161】続いて、図26（f）に示されるように、銀単体又は銀を主成分とする反射性の導電層3120'をスパッタリング等により成膜する。なお、この導電層3120'については、図22に示した実施形態における導電層312'と同様のものを用いることができる。

【0162】さらに、図26（g）に示されるように、

(18)

33

導電層3120'をフォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、データ線3100における反射性導電膜3120と、TFD320における第2金属膜3122、3124と、画素電極330における反射性導電膜3320とをそれぞれ形成する。TFD320の第2金属膜3122は、反射性導電膜3120からの分岐部分であり、第2金属膜3124は画素電極330の反射性導電膜3320からの突出部分である。また、導電層3120'をパターニングする際に、配線における反射性導電膜352、362、372(図13参照)も同時に形成する。本実施形態における反射性導電膜3120は、図11等に示した実施形態における反射性導電膜312として用いられる。

【0163】なお、これらの反射性導電膜については、配線が駆動用ICやFPC基板等へ接合される部分为了避免形成されようになつており、この点は図11等に示した実施形態の場合と同様である。

【0164】次に、図27(h)に示されるように、ITO等といった透明性を有する導電層3140'を、スパッタリング等により成膜する。そして、図27(i)に示されるように、導電層3140'を、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いてパターニングして、銀合金等といった反射性導電膜3120及び第2金属膜3122を完全に覆うように、透明導電膜3140を形成する。同様に、反射性導電膜3320及び第2金属膜3124を完全に覆うように、透明導電膜3340を形成する。

【0165】また、導電層3140'をパターニングする際に、配線における透明導電膜354、364、374の各々についても、それぞれ反射性導電膜352、362、372を完全に覆うように形成する。

【0166】なお、これ以降に行われる製造プロセスについては、図15や図22に示した実施形態の場合と同様である。すなわち、図11における保護膜307、配向膜308を順番に形成し、当該配向膜308にラビング処理を施す。この後、背面側基板300と、同様に配向膜208にラビング処理を施した背面側基板200とを、導電性粒子114を適切に分散させたシール材110により貼り合わせ、さらに、真空に近い状態にして、シール材110の開口部分に液晶160を滴下する。この後、常圧に戻して、当該開口部分を封止材112で封止する。そして、駆動用IC122、124及びFPC基板150を実装することで、図10に示した液晶装置90と同様な液晶パネル100となる。

【0167】以上のように本実施形態では、TFD320における第2金属膜3122、3124と、データ線3100のうち反射性導電膜3120とが、反射性導電膜3320と同一層によって形成されるので、製造プロセスがそれほど複雑化することはない。また、データ線3100は、低抵抗である反射性導電膜3120を含む

34

ので、その配線抵抗が低減されることになる。

【0168】また、本実施形態によれば、第2金属膜3122、3124や、反射性導電膜3120、3320はそれぞれ銀合金等ではあるが、配線350、360、370における反射性導電膜352、362、372と同様に、ITO等の透明導電膜3140、3340によって外部へ露出することなく覆われるので、腐食・剥離等が防止され、その結果、液晶装置の信頼性を向上させることが可能となる。なお、本実施形態におけるTFD320は、電流-電圧特性を正負双方向にわたって対称化となるように、第1TFD320aと第2TFD320bとを互いに逆向きとするような構成であったが、電流-電圧特性の対称性がそれほど強く要求されないのであれば、単に1個のTFDを用いても良いのはもちろんである。

【0169】そもそも、本実施形態におけるTFD320は、2端子型スイッチング素子の一例である。このため、アクティブ素子としては、ZnO(酸化亜鉛)バリストアや、MSI(Metal Semi-Insulator)等を用いた単一素子のほか、これら素子を2つ逆向きに直列接続又は並列接続したもの等を、2端子型スイッチング素子として用いることも可能である。さらに、これらの2端子型素子のほか、TFET(Thin Film Transistor)素子をつけて、これらにより駆動すると共に、これら素子への配線の一部又は全部に、反射パターンと同一の導電層を用いる構成としても良い。

【0170】図23及び図24において、反射性導電膜3320上に設けられる透明導電膜3340は反射性導電膜3320よりも広く形成され、それ故、透明導電膜3340のエッジ部分34は反射性導電膜3320の外側へ張り出している。そしてそのエッジ部分34の底面は図24に示すように下地膜303に接触している。本実施形態では、図24に矢印Rで示すように反射性導電膜3320が反射表示時に光反射領域を構成する。また、バックライト25からの光を用いて透過表示を行う際、図24に矢印Tで示すように、エッジ部分34が光透過領域として作用して、光を液晶160へ導く働きをする。

【0171】図23に示すように、透明導電膜3340のエッジ部分34は、ブラックマスク33によって区画される1つの長方形領域である表示ドット内において、縦方向のブラックマスク33及び横方向のブラックマスク33の両方に沿って環状に設けられている。従って、反射性導電膜3320とブラックマスク33との間に製作誤差、あるいはその他の何等かの原因によって、縦方向及び/又は横方向に位置的なズレが発生したとしても、1つの表示ドット内における光反射領域の面積と光透過領域の面積の割合には変化は生じない。それ故、本実施形態によれば、液晶装置の表示方式が反射型と透過型との間で変化する場合でも、表示品位が変化すること

(19)

35

を防止できる。

【0172】＜応用例・変形例＞図11に示す実施形態では、コモン電極210と配線350との導通を、シール材110に混入された導電性粒子114によって行うこととしたが、シール材110の枠外に別途設けられた領域において導通を図る構成としても良い。

【0173】また、図11に示したコモン電極210とセグメント電極310や、図23に示した走査線210とデータ線310は、互いに相対的な関係にあるため、前面側基板200にセグメント電極310を形成すると共に、背面側基板300にコモン電極210を形成したり、前面側基板200にデータ線310を形成すると共に、背面側基板300に走査線210を形成したりすることもできる。

【0174】また、以上の説明ではカラーフィルタを用いてカラー表示を行う液晶装置を例示して説明を行ったが、本発明は、カラーフィルタを用いることのない白黒表示を行う液晶装置に対して適用できる。

【0175】また、上記の実施形態では、液晶としてTN型を用いたが、BTN (Bi-stable Twisted Nematic) 型、強誘電型等といったメモリ性を有する双安定型や、高分子分散型、さらには、分子の長軸方向と短軸方向とで可視光の吸収に異方性を有する染料（すなわち、ゲスト）を一定の分子配列の液晶（すなわち、ホスト）に溶解して、染料分子を液晶分子と平行に配列させたGH（ゲストホスト）型等といった液晶を用いても良い。

【0176】また、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列する、という垂直配向（すなわち、ホメオトロピック配向）の構成としても良いし、電圧無印加時には液晶分子が両基板に対して水平方向に配列する一方、電圧印加時には液晶分子が両基板に対して垂直方向に配列する、という平行配向、すなわち水平配向、すなわちホモニアス配向の構成としても良い。このように、本発明では、液晶や配向方式として、種々のものに適用することが可能である。

（液晶装置の第7実施形態）図28は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図28に示す構造は、液晶を挟んで互いに対向する電極の交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0177】図28において、図面の手前側に複数のコモン電極11がY方向に並んでX方向へ延在するように設けられている。また、図面の奥側に複数のセグメント電極10がX方向に並んでY方向へ延在するように設けられている。セグメント電極10は、反射性導電膜としてのAPC膜18の上に金属酸化物膜としてのITO膜19を積層することによって形成されている。ITO膜19はAPC膜18の上面及び側面の全てを覆ってい

36

る。ITO膜19のうちAPC膜18が存在しないエッジ部分34は光を透過させて液晶へ導く光透過領域を構成する。

【0178】図28に示す電極構造を有する本実施形態の液晶装置の全体的な構造は、図2に示した液晶装置1と同じであり、図28に示すコモン電極11及びセグメント電極10等は図2において同じ符号で示す電極等と同じ材質で同じ個所に配置される。

【0179】コモン電極11とセグメント電極10との交差部分は1つの表示ドットを構成し、この1つの表示ドットに対応してカラーフィルタ13（図2参照）内の個々の色素層13r、13g、13bが1つずつ設けられる。図28では、赤の色素層を“R”、緑の色素層を“G”、そして青の色素層を“B”で示している。図28の場合のカラーフィルタの色配列はストライプ配列であるが、必要に応じてその他の配列、例えば、デルタ配列、モザイク配列等を採用することもできる。表示の最小単位である表示ドットは図2においてブラックマスク33によって囲まれる領域であると考えられる。このブラックマスク33は、本実施形態の場合、図29に示すように長方形の表示ドットを区画するようになっており、その表示ドット内にAPC膜18が配置される。図29では、APC膜18とブラックマスク33との位置関係だけを示しており、その他の光学的要素の図示は省略されている。

【0180】図29に示すように、APC膜18は、表示ドット内の一部の領域を覆うように形成される。この結果、表示ドットの一部に対応してAPC膜18が形成された領域、すなわち光反射領域17は、上基板3（図2参照）から入射した光を反射して反射型表示を行うための領域として機能する。

【0181】表示ドットのうち光反射領域17以外の領域、すなわちAPC膜18によって覆われた領域以外の領域、すなわちITO膜19のエッジ部分34に相当する領域は、バックライトとしての照明装置25（図2参照）から出て下基板2に入射した光を透過させて透過表示を行うための領域、すなわち光透過領域として機能する。

【0182】本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、表示ドットに対応する領域を画定する4本の辺、すなわち、ブラックマスク33の開口領域を画定する4つの辺、の各々に沿って隣接するように、APC膜18の形状が選定されている。

【0183】例えば、図29において、表示ドット内のほぼ中央部分にあるAPC膜18の横方向の幅を横方向へ太く形成することにより、表示ドットの4本の辺の各々について当該辺の一端から他端に向かって辿った場合、当該辺に沿って、光透過領域34、光反射領域17、光透過領域34の順に各領域が隣接するようになっている。

(20)

37

【0184】換言すると、表示ドットの各辺に近接し、且つ当該辺と平行な直線Lを当該表示ドット内において想定した場合に、当該直線Lが光反射領域17と光透過領域34の双方を通過するようになっている。

【0185】さらに、本実施形態では、表示ドットの各辺に沿って隣接する光反射領域17と光透過領域34のうち、その辺に沿った長さがほぼ等しくなるように、APC膜18の形状が選定されている。具体的には、表示ドットのうちY方向に延在する辺に沿った光反射領域17の長さ $L_{a1}$ と、当該辺に沿った光透過領域34の長さ $L_{a2}$  ( $=L_{a2'} + L_{a2''}$ ) とは、ほぼ等しくなっている。

【0186】以上のように、本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、1つの表示ドット内において当該表示ドットの周縁に沿って隣接するようになっているので、当該表示ドットにおける光反射領域17と光透過領域34の面積比率について、製造上の誤差に起因したばらつきが発生するのを、以下のようにして防止できる。

【0187】すなわち、1つの表示ドット内に光反射領域と光透過領域とを設けるための構成としては、例えば、図30に示す構成も考えられる。すなわち、光透過領域34を表示ドットのうちY方向に延在する2辺に沿った領域とする一方、反射領域17を当該光透過領域34に挟まれた領域とするのである。なお、図30では、設計上、表示ドットとして機能すべき領域が、破線で囲まれた領域29として示されている。

【0188】すなわち、領域29は、基板面内のうちコモン電極11とセグメント電極10（図2参照）とが対向すべき領域として設計上予定された領域である。もっとも、コモン電極11、APC膜18及びセグメント電極10は、フォトリソグラフィやエッチング等といった技術によって極めて高い精度で得られるから、コモン電極11とセグメント電極10とが実際に対向する領域を領域29と考えても差し支えないといえる。

【0189】ここで、液晶装置を製造する工程のうち、APC膜18が形成された図2の下基板2と、ブラックマスク33が形成された上基板3とを貼り合わせる工程に着目する。この工程においては、両基板同士の相対的な位置合せを行いつつ、当該基板同士を貼り合わせるのが一般的である。このとき、例えば、製造技術上の理由等によって両基板のX方向における相対的な位置がずれたと仮定すると、図30（b）に示すように、表示ドットとして機能すべき領域29のうち、光透過領域34、より具体的には図30における左側の光透過領域34がブラックマスク33によって覆われることになる。

【0190】従って、本来表示ドットとして機能すべき領域29のうちの光透過領域34が表示に寄与できなくなる。つまり、表示ドットに占める光透過領域34の面積は、ブラックマスク33が適切に配置された場合、す

38

なわち図30（a）の場合、と比較して小さくなる。他方、このような基板の位置ズレが生じた場合であっても、光反射領域17はブラックマスク33によって覆われない。つまり、表示ドットに占める光反射領域17の面積は、図30（a）に示した場合と変わらない。このように図30に示した構成においては、基板の貼り合わせ誤差に起因して、光透過領域34の面積が減少する反面、光反射領域17の面積は変わらないため、透過型表示の明るさが反射型表示の場合と比較して暗くなるというように、表示方式によって明るさに変化が生じることになる。

【0191】これに対し、本実施形態では、光反射領域17と光透過領域34とが、1つの表示ドットを画定する複数の辺の各々に沿って隣接するようになっている。従って、上基板3（図2参照）と下基板2との相対的な位置が、図31（a）に示す適切な位置、すなわち設計上の位置、から見てX方向へずれた場合、図31（b）に示すように、光透過領域34の面積と共に光反射領域17の面積も減少することになる。つまり、本実施形態によれば、APC膜18とブラックマスク33との相対的な位置がずれた場合であっても、光透過領域34又は光反射領域17のいずれか一方の面積だけが減少するのを避けることができ、それ故、透過型表示と反射型表示との間で表示品位に差が生じるのを防止できる。

【0192】さらに、本実施形態では、表示ドットの1辺に沿って隣接する光反射領域17と光透過領域34のうち当該1辺に沿った長さがほぼ等しくなっている。このため、APC膜18とブラックマスク33との相対的な位置がずれたときに、光反射領域17と光透過領域34とが減少する面積を、概ね等しくすることができる。従って、本実施形態によれば、透過型表示と反射型表示とにおいて表示品位に差が生じるのを、より確実に抑えることができる。

【0193】（液晶装置の第8実施形態）図32は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図32に示す構造は、液晶を挟んで互いに対向するコモン電極11とセグメント電極10との交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0194】この実施形態においても、反射性導電膜としてのAPC膜18を覆う金属酸化物膜としてのITO膜19は、そのAPC膜18よりも広い幅に形成されていて、ITO膜19のエッジ部分34はAPC膜18の側面の全部を覆っている。本実施形態のエッジ部34はブラックマスク33のY方向部分と平行に延在する長方形領域としてAPC膜18の両側に形成されている。

【0195】本実施形態の液晶装置を透過型表示で使用する場合、ITO膜19のエッジ部34は光を透過させて液晶へ導く透光領域として作用する。本実施形態にお

(21)

39

いても、APC膜18がブラックマスク33に対して位置ずれしたとしても、その位置ずれの大きさがエッジ部分34の幅寸法以内であれば、そのAPC18はブラックマスク33に位置的に重なることはない。従って、APC膜18に位置ずれが発生した場合でも光反射領域の面積と光透過領域の面積との間で大きな変化は起こらず、よって、反射表示時と透過表示時との間で表示品位に大きな変化が生じることがない。

【0196】本実施形態では、図29に示した実施形態と異なり、APC膜18の内部領域に光透過用の開口28を形成してある。こうすれば、透過表示時に多量の光を液晶へ供給できる。従って、透過表示時に明るい表示を希望する場合には、このような開口28を設けることが望ましい。

【0197】（液晶装置の第9実施形態）図33は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部を示している。ここに例示する液晶装置は単純マトリクス方式の液晶装置であり、図33に示す構造は、液晶を挟んで互いに対向するコモン電極11とセグメント電極10との交差部分、すなわち表示ドット部分を平面的に示している。

【0198】この実施形態においても、反射性導電膜としてのAPC膜18を覆う金属酸化物膜としてのITO膜19は、X方向及びY方向の両方でそのAPC膜18よりも広い幅に形成されていて、ITO膜19のエッジ部分34はAPC膜18の側面の全部を覆っている。本実施形態のエッジ部34は個々の表示ドット内においてブラックマスク33の内側であってAPC膜18の外側の領域に環状すなわち枠状に形成されている。

【0199】本実施形態の液晶装置を透過型表示で使用する場合、ITO膜19のエッジ部34は光を透過させて液晶へ導く光透過領域として作用する。本実施形態においても、APC膜18がブラックマスク33に対して位置ずれしたとしても、その位置ずれの大きさがエッジ部分34の幅寸法以内であれば、そのAPC18はブラックマスク33に位置的に重なることはない。従って、APC膜18にX方向及びY方向の両方向へ位置ずれが発生した場合でも、光反射領域の面積と光透過領域の面積との間で大きな変化は起こらず、よって、反射表示時と透過表示時との間で表示品位に大きな変化が生じることがない。

【0200】（液晶装置の第10実施形態）図34及び図35は、本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態の主要部、特に1つの表示ドット部分を拡大して示している。この液晶装置の全体構造は例えば図36に示すように設定できる。なお、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色によってフルカラー表示を行う場合を考えれば、上記の1つの表示ドットはそれら3色の個々に対応するドットであり、これらの表示ドットが3個集まることによって1つの画素が形成される。また、白黒

40

表示を行う場合を考えれば、上記の1つの表示ドットがそのまま1つの画素に相当する。

【0201】本実施形態に係る液晶装置は、アクティブ素子として3端子型の能動素子であるTFT（Thin Film Transistor）を用いたアクティブマトリクス方式の半透過反射型の液晶装置であり、そして駆動用ICを基板上に直接に実装する方式のCOG（Chip On Glass）方式の液晶装置である。

【0202】図36において、液晶装置401は、液晶パネル405に駆動用IC404a及び404bを実装し、さらに照明装置としてのバックライト25を付設することによって形成されている。バックライト25は観察側と反対側の第1基板ユニット402aの外側に付設される。

【0203】液晶パネル405は、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとをそれらの周辺部において環状のシール材403によって貼り合わせ、さらに、図34に示すように、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとの間の間隙、すなわちセルギャップ内に液晶456を封入することによって形成される。

【0204】図36において、第1基板402aのシール材403によって囲まれる内部領域には、複数のドット状の画素電極が行方向XX及び列方向YYに関してマトリクス状の配列で形成される。また、第2基板402bのシール材403によって囲まれる内部領域には、無パターン面の面状電極が形成され、その面状電極が第1基板402a側の複数の画素電極に対向して配置される。

【0205】第1基板402a上の1つの画素電極と第2基板402b上の面状電極によって液晶を挟んだ部分が1つの表示ドットを形成し、この表示ドットの複数個がシール材403によって囲まれる内部領域内でドットマトリクス状に配列することによって表示領域Vが形成される。駆動用IC404a及び404bは複数の表示ドットを形成している対向電極間に選択的に走査信号及びデータ信号を印加することにより、液晶の配向を表示ドット毎に制御する。この液晶の配向制御により該液晶を通過する光が変調されて、表示領域V内に文字、数字等といった像が表示される。

【0206】図34は、液晶装置401において表示領域Vを構成する複数の表示ドットのうちの1つの断面構造を拡大して示している。また、図35は、その表示ドットの平面構造を示している。なお、図34は図35におけるI-I線に従った断面構造を示している。

【0207】図34において、第1基板ユニット402aは、ガラス、プラスチック等によって形成された第1基板406aを有する。この第1基板406aの液晶側の表面上には、スイッチング素子として機能するアクティブ素子としてのTFT（Thin Film Transistor）407が形成され、そのTFT407の上に有機絶縁膜408

(22)

41

が形成され、その有機絶縁膜408の上に画素電極409が形成され、さらに、画素電極409の上に配向膜411aが形成される。配向膜411aには、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとを貼り合わせる前に、配向処理としてのラビング処理が施される。第1基板406aの外側表面には偏光板457aが貼着等によって装着される。

【0208】画素電極409は、有機絶縁膜408の上に形成された反射性導電膜18と、その上に積層された金属酸化物膜19との積層構造によって形成されている。反射性導電膜18は、例えば、銀単体又は銀を主成分とする合金、例えばAPC合金によって形成される。また、金属酸化物膜19は、例えばITOによって形成される。金属酸化物膜19は反射性導電膜18よりも広い面積を有し、そのエッジ部分34が反射性導電膜18の外周縁の外側へ張り出している。このエッジ部34は、図35に示すように、反射性導電膜18の外周縁の全域に沿って形成されている。

【0209】図34において、第1基板ユニット402aに対向する第2基板ユニット402bは、ガラス、プラスチック等によって形成された第2基板406bを有する。この第2基板406bの液晶側表面には、所定パターン状にカラーフィルタ412が形成され、そのカラーフィルタ412の間を埋めるようにブラックマスク415が形成される。さらに、カラーフィルタ12及びブラックマスク415の上に透明な電極413が形成され、さらに、その電極413の上に配向膜411bが形成される。電極413は、ITO (Indium Tin Oxide) 等によって第2基板406bの表面全域に形成された面電極である。第2基板406bの外側表面には偏光板457bが貼着等によって装着される。

【0210】カラーフィルタ412は、R (赤)、G (緑)、B (青) の3原色の色素膜又はC (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) の3原色の色素膜を1つのユニットとして平面内でマトリクス状に配列され、さらに、各色の色素膜が所定の平面配列、例えばストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列に並べられる。さらに、3原色の個々の色素膜は、個々の表示ドットに対応して1つずつ、換言すれば、第1基板406a側の画素電極409の個々に対向するように形成される。上記のブラックマスク415は、画素電極409が存在しない領域に対応して形成されている。

【0211】図34において、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとの間の間隙、すなわちセルギャップはいずれか一方の基板の表面に分散された球状のスペーサ414によって寸法が維持され、そのセルギャップ内に液晶456が封入される。

【0212】TF T 407は、第1基板406a上に形成されたゲート電極416と、このゲート電極416の上で第1基板406aの全域に形成されたゲート絶縁膜

42

417と、このゲート絶縁膜417を挟んでゲート電極416の上方位置に形成された半導体層418と、その半導体層418の一方の側にコンタクト電極419を介して形成されたソース電極421と、さらに半導体層418の他方の側にコンタクト電極419を介して形成されたドレイン電極422とを有する。

【0213】図35に示すように、ゲート電極416はゲートバス配線423から延びている。また、ソース電極421はソースバス配線424から延びている。ゲートバス配線423は第1基板406aの横方向に延びていて縦方向へ等間隔で平行に複数本形成される。また、ソースバス配線424はゲート絶縁膜417 (図34参照) を挟んでゲートバス配線423と交差するように縦方向へ延びていて横方向へ等間隔で平行に複数本形成される。

【0214】ゲートバス配線423は図36の駆動用IC 404a及び404bの一方に接続されて、例えば走査線として作用する。他方、ソースバス配線424は駆動用IC 404a及び404bの他方に接続されて、例えば信号線として作用する。また、画素電極409は、図35に示すように、互いに交差するゲートバス配線423とソースバス配線424とによって区画される方形領域のうちTF T 407に対応する部分を除いた領域を覆うように形成される。

【0215】ここで、画素電極409の外周縁は金属酸化物膜19の外周縁によって決定し、その金属酸化物19のエッジ部分34が反射性導電膜18の外側に張り出している。設計上、互いに隣り合う画素電極409の間はブラックマスク415によって埋められるので、エッジ部分34はブラックマスク415の内側であって反射性導電膜18の外側に配置される。図34において、バックライト25から光が出射された場合には、その光は上記のエッジ部分34を透過して液晶456へ供給される。

【0216】図35のゲートバス配線423及びゲート電極416は、例えば、クロム、タンタル等によって形成される。また、図34のゲート絶縁膜417は、例えば、窒化シリコン (SiN<sub>x</sub>)、酸化シリコン (SiO<sub>x</sub>) 等によって形成される。また、半導体層418は、例えば、a-Si、多結晶シリコン、CdSe等によって形成される。また、コンタクト電極419は、例えば、a-Si等によって形成される。また、ソース電極421及びそれと一体な図35のソースバス配線424並びに図34のドレイン電極422は、例えば、チタン、モリブデン、アルミニウム等によって形成される。

【0217】図34に示す有機絶縁膜408は、図35のゲートバス配線423、ソースバス配線424及びTF T 407を覆って第1基板406a上の全域に形成されている。但し、有機絶縁膜408のドレイン電極422に対応する部分にはコンタクトホール426が形成さ

50

(23)

43

れ、このコンタクトホール426の所で画素電極409とTFT407のドレイン電極422との導通がなされている。

【0218】本実施形態では、画素電極409に反射性導電膜18を含ませることにより、当該画素電極409に到達した光を当該反射性導電膜18によって反射させることができる。このとき、鏡面反射では不都合がある場合には、反射性導電膜18の表面に多数の微細な山部及び／又は谷部を形成して適度の散乱光を形成することができる。

【0219】本実施形態の液晶装置401は以上のように構成されているので、外部光を用いて反射表示を行う場合には、図34において矢印Rで示すように、観察側すなわち第2基板ユニット402b側から液晶装置401の内部へ入った外部光は、液晶456を通過して画素電極409の反射性導電膜18に到達し、該導電膜18で反射して再び液晶456へ供給される。一方、バックライト25から出射される光を用いて透過表示を行う場合には、矢印Tで示すように、バックライト25からの光は第1基板406a及び画素電極409の金属酸化物膜19のエッジ部分34を透過して液晶456へ供給される。

【0220】液晶456は、走査信号及びデータ信号によって選択される画素電極409と対向電極413との間に印加される電圧によって表示ドット毎にその配向が制御される。反射表示時及び透過表示時のいずれの場合でも、液晶456の配向が制御されたときには、その液晶456に供給された光は配向制御された液晶456によって表示ドット毎に変調され、これにより観察側に文字、数字等といった像が表示される。

【0221】以上のように、本実施形態では、画素電極409の周縁部に設けたエッジ部分34によって光透過領域を形成し、この光透過領域を用いて透過表示を実現した。このエッジ部分34を設けたため、画素電極409の反射性導電膜18がブラックマスク415に対して相対的に位置ずれを生じる場合であっても、その位置ずれがエッジ部34の幅寸法以内であれば、反射性導電膜18がブラックマスク415に隠れることがない。この結果、第1基板ユニット402aと第2基板ユニット402bとを貼り合わせる際の誤差や、その他の製造上の誤差に起因して画素電極409に位置ズレが生じる場合にも、透過表示と反射表示との間で表示品位に変化が発生することを抑えることができる。

【0222】（電子機器の実施形態）次に、上述した液晶装置を用いて構成される電子機器を実施形態を挙げて説明する。

【0223】図37は、本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すパーソナルコンピュータ1100は、キーボード1102を備えた本体部1104と、液

44

晶表示ユニット1106とから構成されている。この液晶表示ユニット1106は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。

【0224】以上の構成により、本実施形態のコンピュータ1100では、外光があれば反射型として、外光が不十分であればバックライトを点灯させることで透過型として、表示が視認できるようになっている。また、光反射膜の外側に位置する透明な金属酸化物膜のエッジ部分を光透過領域として用いるようにしたので、反射型と透過型との間で表示品位の変化を抑えて違和感の無い表示を行うことができる。

【0225】図38は、本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1202のほか、受話口1204、送話口1206と共に、液晶表示ユニット1208を有する。この液晶表示ユニット1208は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。この携帯電話機1200においても、反射型表示と透過型表示との間で表示品位の変化を抑えて違和感の無い表示を行うことができる。

【0226】図39は、本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態であるデジタルスチルカメラであって、液晶装置をファインダとして用いるものを示している。通常のカメラは、被写体の光像によってフィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ1300は、被写体の光像をCCD (Charge Coupled Device) 等といった撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。

【0227】デジタルスチルカメラ1300におけるケース1302の背面には、液晶表示ユニット1303が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて、表示を行う構成となっている。このため、液晶表示ユニット1303は、被写体を表示するファインダとして機能する。液晶表示ユニット1303は、例えば図11に示した液晶装置90を用いて構成できる。

【0228】ケース1302の前面側（図においては裏面側）には、光学レンズやCCD等を含んだ受光ユニット1304が設けられている。撮影者が液晶表示ユニット1303に表示された被写体像を確認して、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、回路基板1308のメモリに転送されてそこに格納される。また、このデジタルスチルカメラ1300にあつては、ケース1302の側面に、ビデオ信号出力端子1312と、データ通信用の入出力端子1314とが設けられている。そして、図に示されるように、ビデオ信号出力端子1312にはテレビモニタ1430が、また、データ通信用の入出力端子1314にはパーソナルコンピュータ1440が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、回路基板1308のメモリに格納された撮像信号が、所定の操作によって、テレビモ



(24)

45

ニタ1430や、パーソナルコンピュータ1440に出  
力される構成となっている。

【0229】図40は、本発明に係る電子機器のさらに  
他の実施形態である腕時計型電子機器を示している。こ  
こに示す腕時計型電子機器1500は、時計本体150  
4に支持された表示部としての液晶表示ユニット150  
2を有し、この液晶表示ユニット1502は、例えば図  
11に示した液晶装置90を用いて構成できる。液晶表  
示ユニット1502は、時計本体1504の内部に設け  
た制御回路1506によって制御されて、時刻、日付等  
を情報として表示する。

【0230】なお、電子機器としては、以上に説明した  
パーソナルコンピュータや、携帯電話機や、デジタルス  
チルカメラや、腕時計型電子機器の他にも、液晶テレビ  
や、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテー  
プレコーダや、カーナビゲーション装置や、ページャ  
や、電子手帳や、電卓や、ワードプロセッサや、ワーク  
ステーションや、テレビ電話機や、POS端末器や、タ  
ッチパネルを備えた機器等が挙げられる。そして、これ  
らの各種電子機器の表示部として、本発明に係る液晶装  
置が適用可能なのは言うまでもない。

【0231】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれ  
ば、液晶装置を製造する際に各種の誤差が生じる場合で  
も、半透過反射膜において光透過領域と光反射領域との  
間に面積比率のばらつきが発生することを抑えることが  
でき、これにより、液晶装置において表示方式が変化す  
る場合でも表示品位にはばらつきが発生することを防止  
できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶装置の一実施形態を示す平面  
図である。

【図2】図1のI-I線に従って液晶装置の断面構造を  
示す側面断面図である。

【図3】図1の液晶装置の主要部の平面構造を示す平面  
図である。

【図4】図3と同じ部分にある他の構成要素を示す平面  
図である。

【図5】本発明に係る液晶装置の他の実施形態の主要部  
の断面構造を示す断面図である。

【図6】従来の液晶装置の一例の断面構造を示す断面図  
である。

【図7】従来の液晶装置の他の一例の断面構造を示す断  
面図である。

【図8】本発明に対して参考となる液晶装置の主要部を  
示す平面図である。

【図9】図8におけるIII-III線に従った断面図  
である。

【図10】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
を示す斜視図である。

46

【図11】図10に示す液晶装置の主要部の断面構造を  
示す断面図である。

【図12】図10に示す液晶装置の主要部の平面構造を  
示す平面図である。

【図13】図10に示す液晶装置の他の主要部の断面構  
造を示す断面図である。

【図14】図10に示す液晶装置の他の主要部の平面構  
造を示す平面図である。

【図15】図11に示す液晶装置の製造方法の一実施形  
態を示す工程図である。

【図16】図10に示す液晶装置で用いられる反射性導  
電膜の特性を説明するためのグラフである。

【図17】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
を示す斜視図である。

【図18】図17に示す液晶装置の要部の平面構造を示  
す平面図である。

【図19】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
を示す斜視図である。

【図20】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図21】図20に示す液晶装置の他の主要部の断面構  
造を示す断面図である。

【図22】図20に示す液晶装置の製造方法の一実施形  
態を示す工程図である。

【図23】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図24】図23のII-II線に従った断面図であ  
る。

【図25】図24の素子構造を製造するための製造方法  
の一例を示す工程図である。

【図26】図25に引き続く工程図である。

【図27】図26に引き続く工程図である。

【図28】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図29】図28の一部を拡大して示すと共に図28で  
は示されない他の構成要素を示す平面図である。

【図30】図29に示す技術に関連する技術を説明する  
ための平面図である。

【図31】図29に示す技術の機能を説明するための平  
面図である。

【図32】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図33】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の平面構造を示す平面図である。

【図34】本発明に係る液晶装置のさらに他の実施形態  
の主要部の断面構造を示す断面図である。

【図35】図34に示す構造の平面図である。

【図36】図34に示す断面構造を有する液晶装置の全  
体の外観を示す斜視図である。

【図37】本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜



(25)

47

視図である。

【図38】本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【図39】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

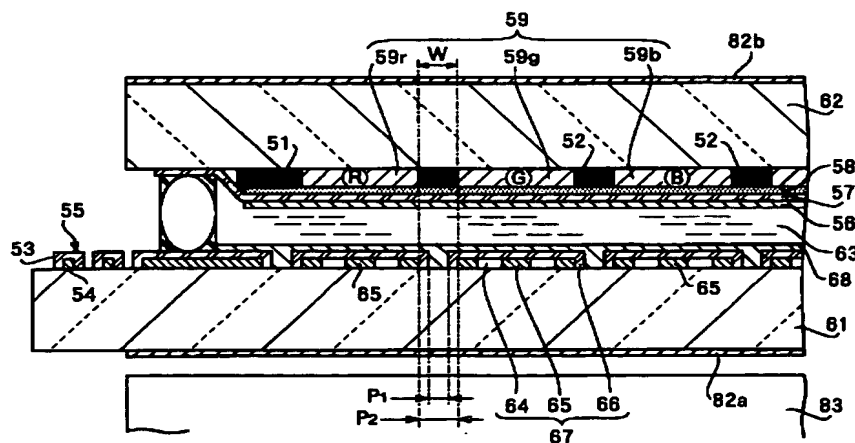
【図40】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

1	液晶装置
2	下基板（第1基板）
3	上基板（第2基板）
7	駆動用IC
8	遮光層
10	セグメント電極
11	コモン電極
13	カラーフィルタ
14, 15	引回し配線
17	光反射領域
18	APC膜（反射性導電膜）
19	ITO膜（金属酸化物膜）
23	液晶
24	引回し配線
25	バックライト（照明装置）
29	表示ドット
33	ブラックマスク
34	エッジ部分（光透過領域）
35	下地膜
100	液晶パネル
160	液晶
190, 290, 390	液晶装置
200	前面側基板（第2基板）
300	背面側基板（第1基板）
202	ブラックマスク

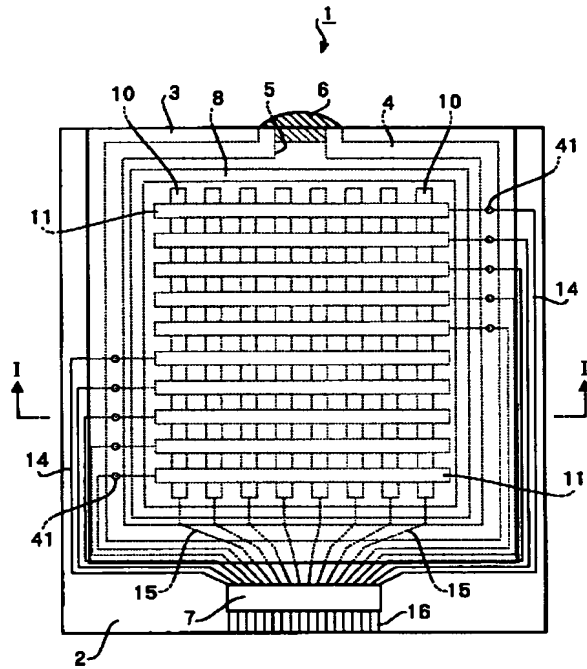
204	カラーフィルタ
205	平坦化膜
210	コモン電極
303	下地膜
310	セグメント電極
312	反射パターン（反射性導電膜）
314	透明導電膜（金属酸化物膜）
320	TFT
330	画素電極
10 350, 360, 370	配線
352, 362, 372	反射性導電膜
354, 364, 374	透明導電膜
401	液晶装置
405	液晶パネル
406a	第1基板
406b	第2基板
407	TFT
409	画素電極
402	カラーフィルタ
20 403	電極
405	ブラックマスク
456	液晶
1100	パーソナルコンピュータ（電子機器）
1200	携帯電話機（電子機器）
1300	デジタルスチルカメラ（電子機器）
1500	腕時計型電子機器（電子機器）
2100	走査線
3100	データ線
30 3320	反射性導電膜
3340	透明導電膜（金属酸化物膜）
V	表示領域

【図9】

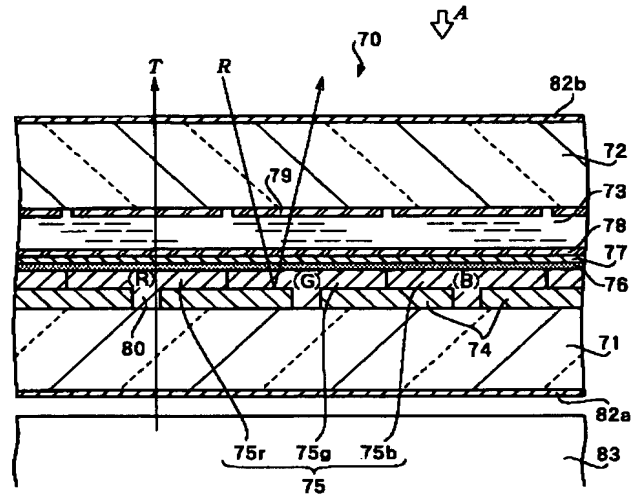


(26)

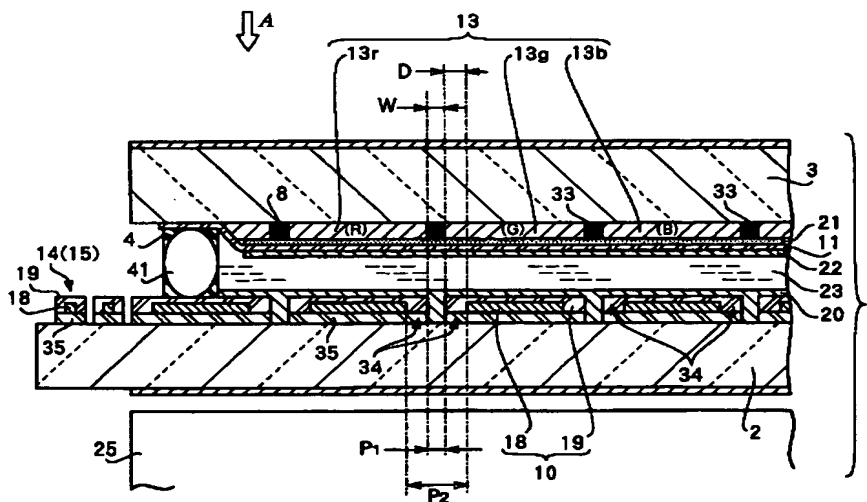
【図1】



【図6】

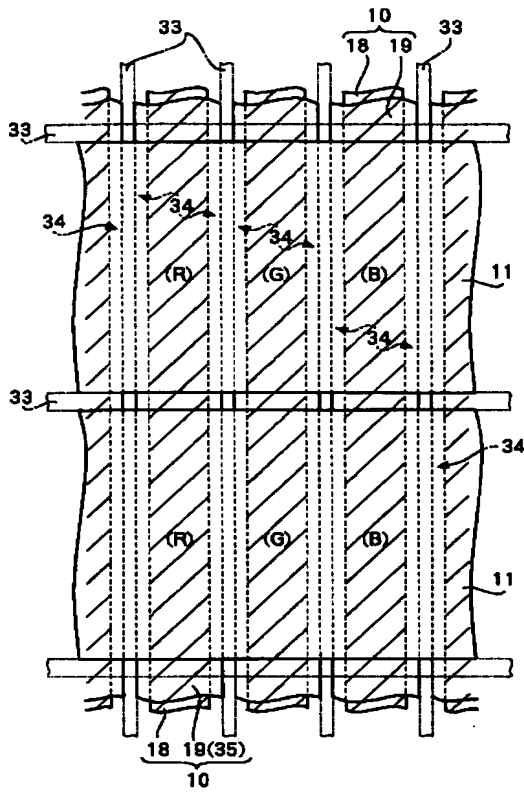


【図2】

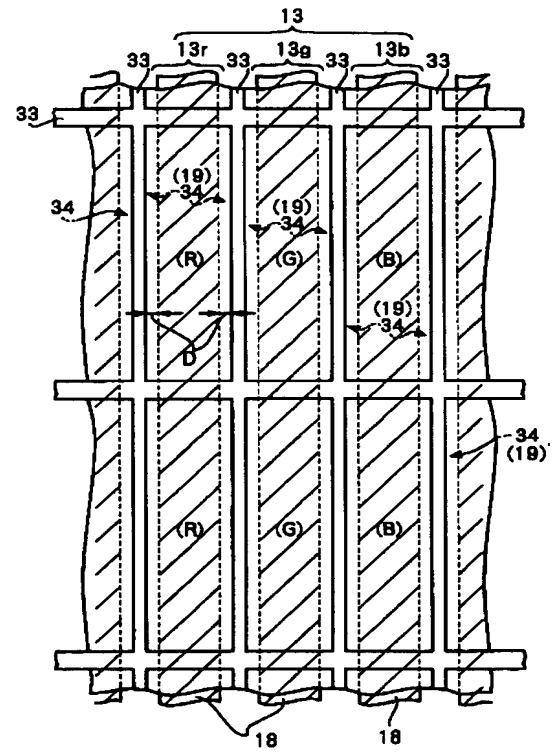


(27)

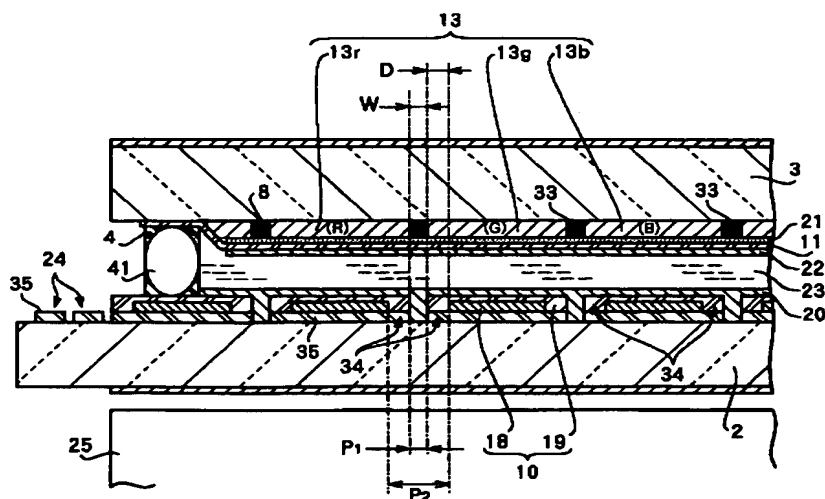
【図3】



【図4】

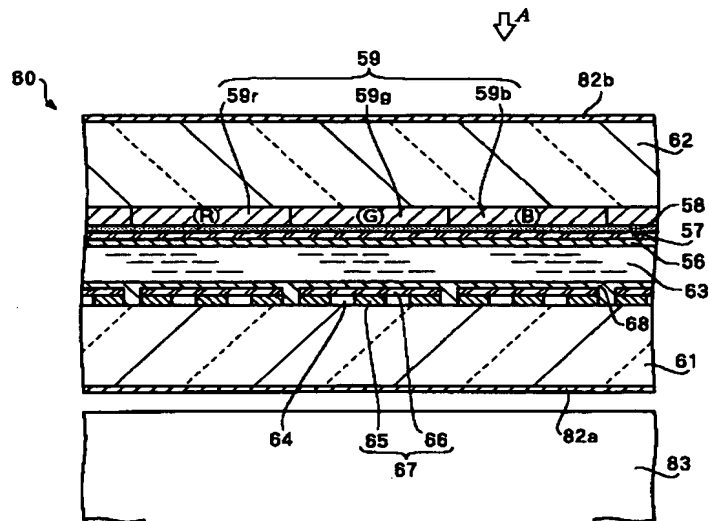


【図5】

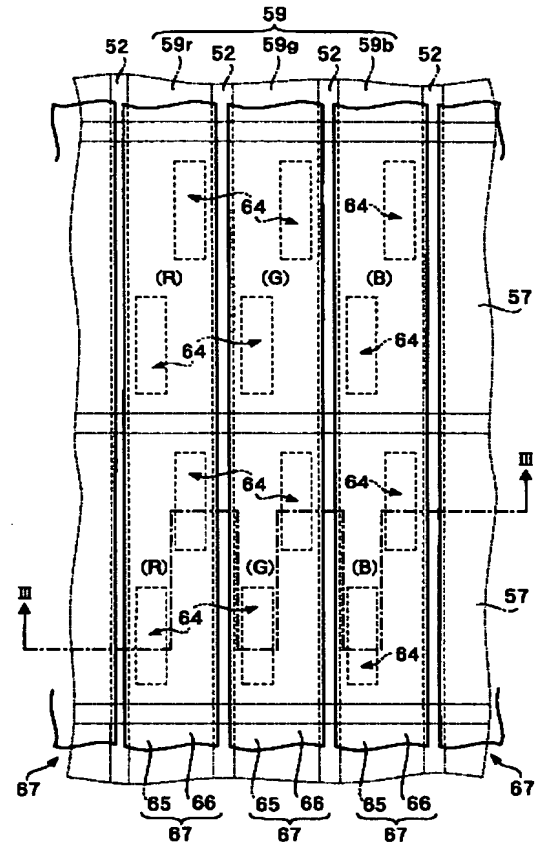


(28)

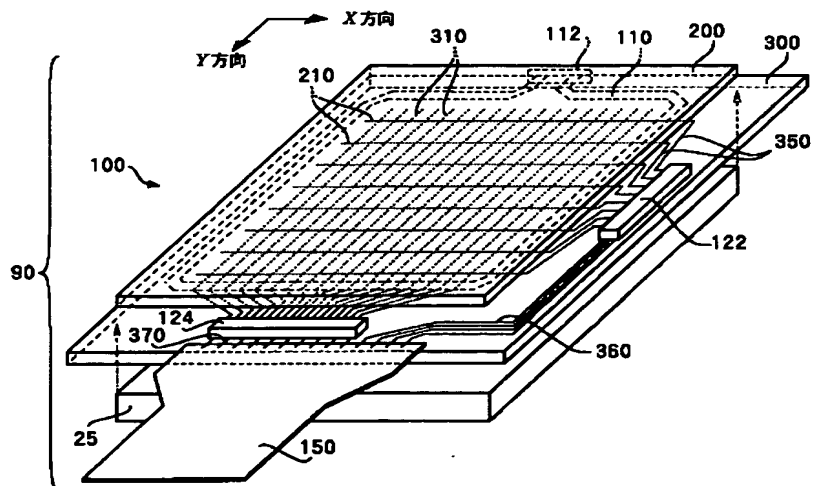
【図7】



【図8】

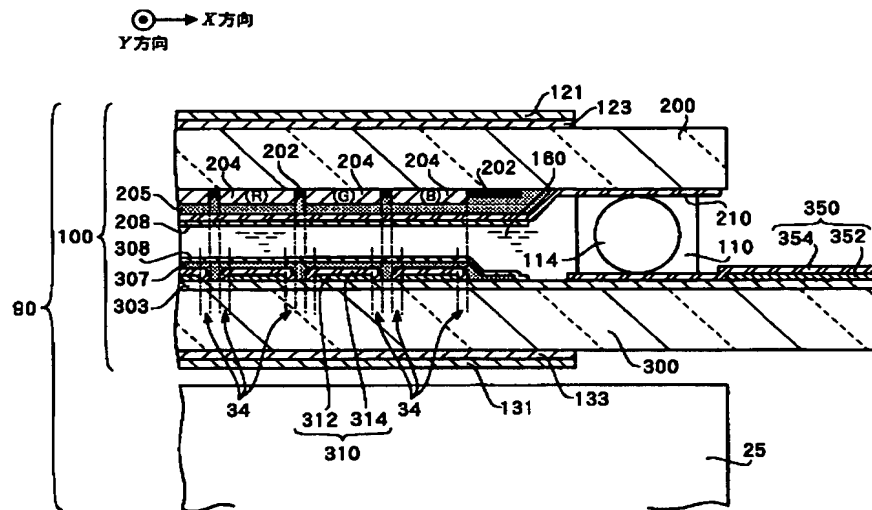


【図10】

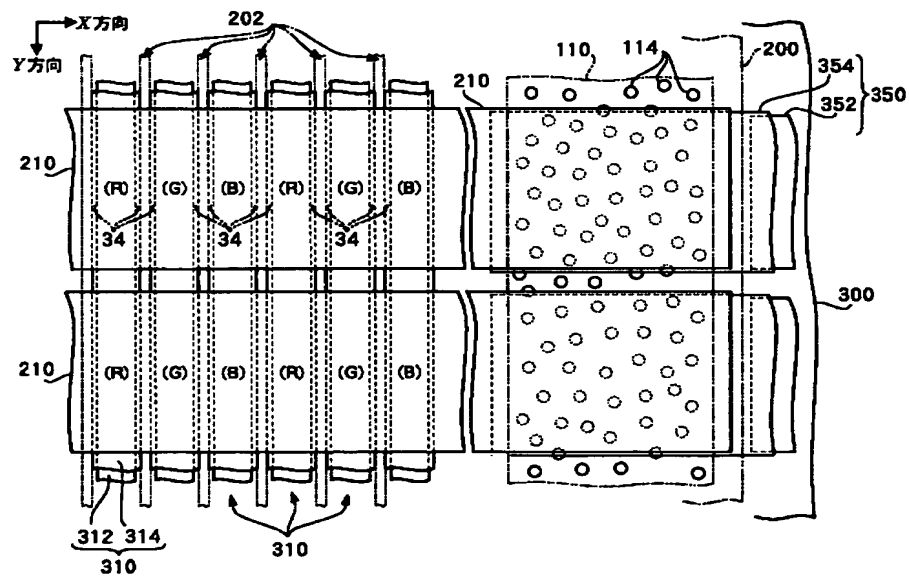


(29)

【図11】

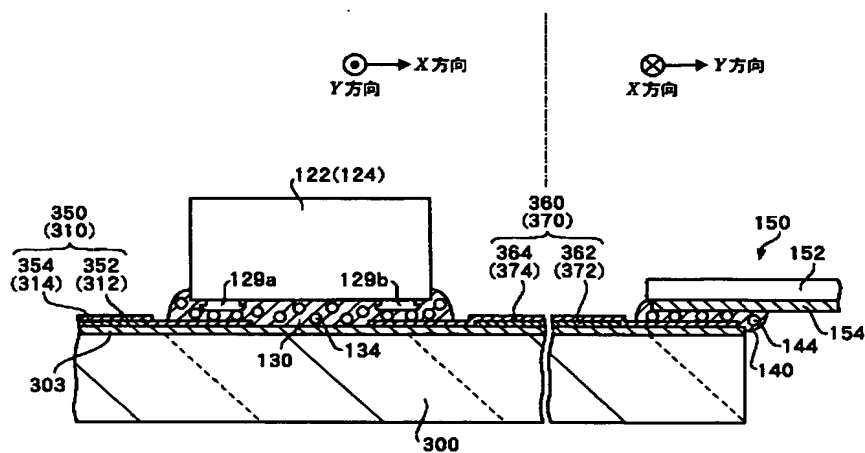


【図12】

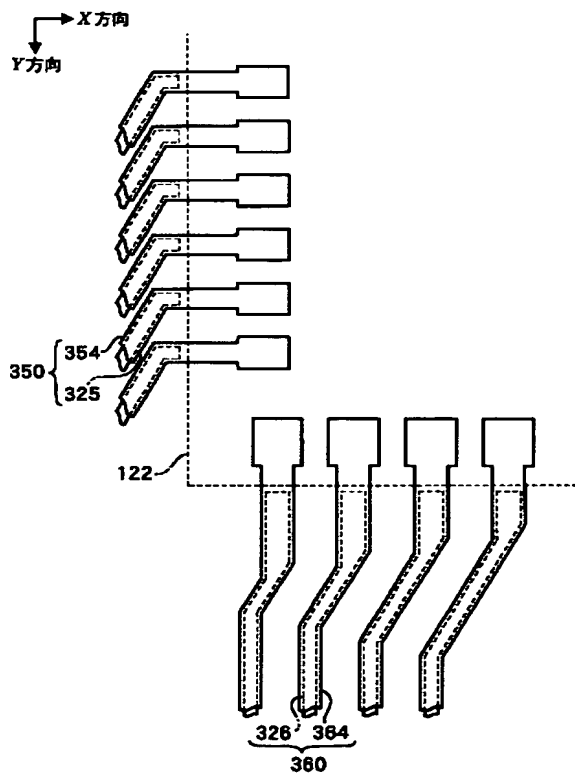


(30)

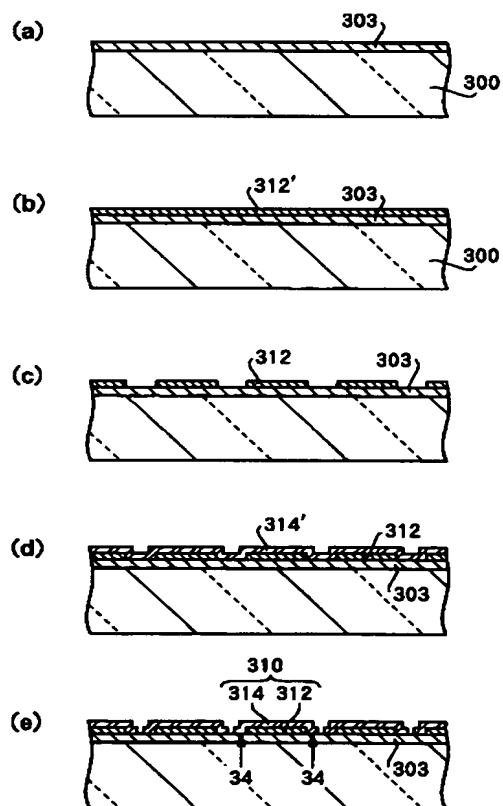
【図13】



【図14】

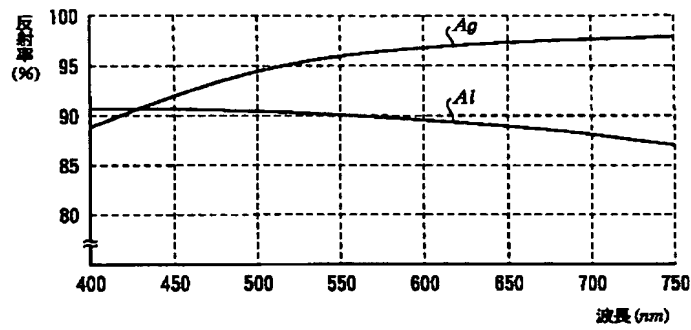


【図15】

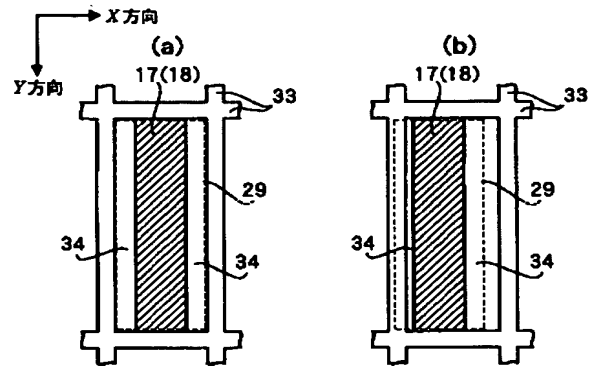


(31)

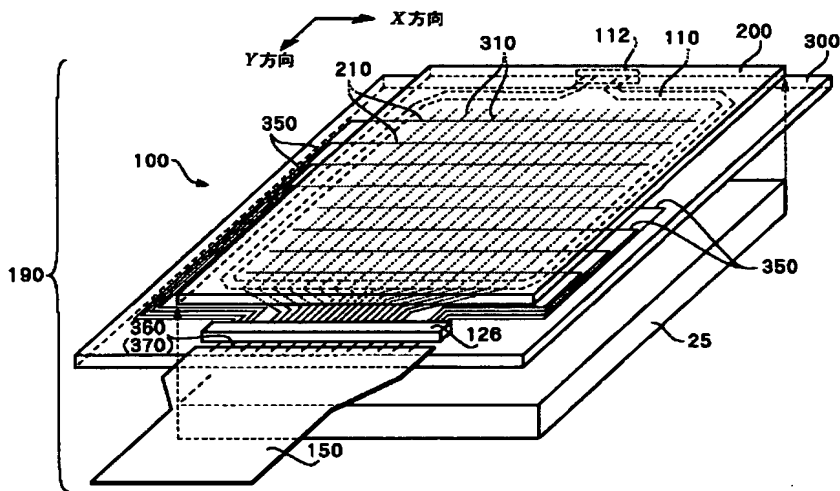
【図16】



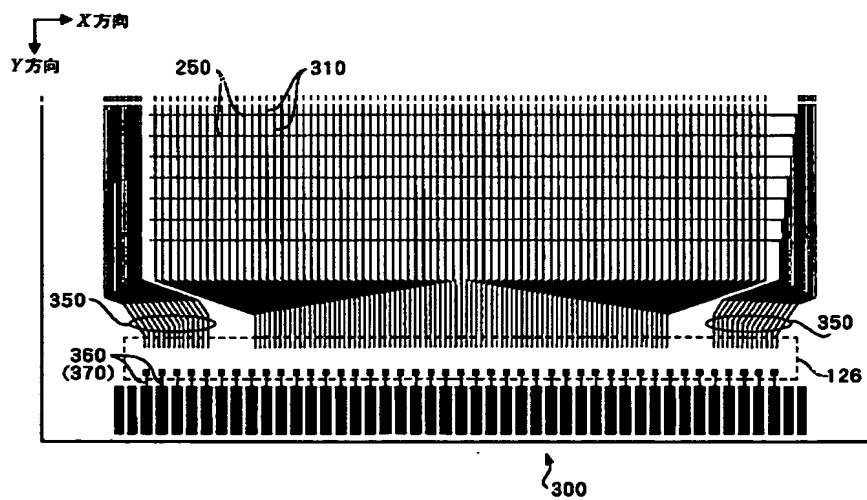
【図30】



【図17】

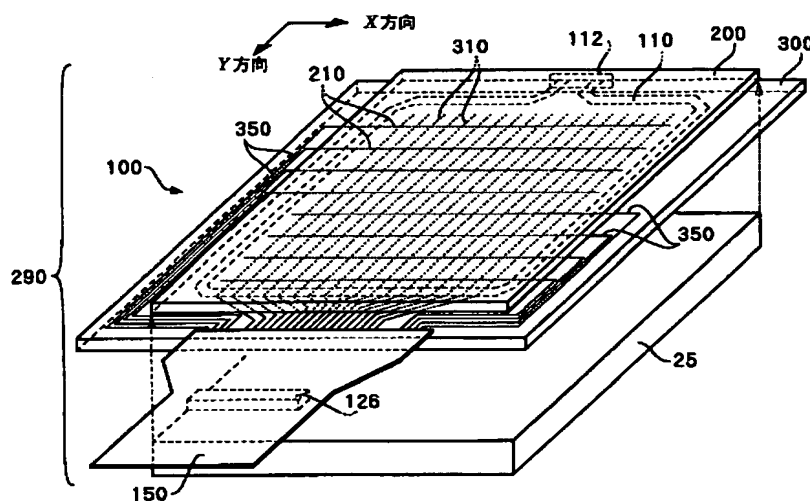


【図18】

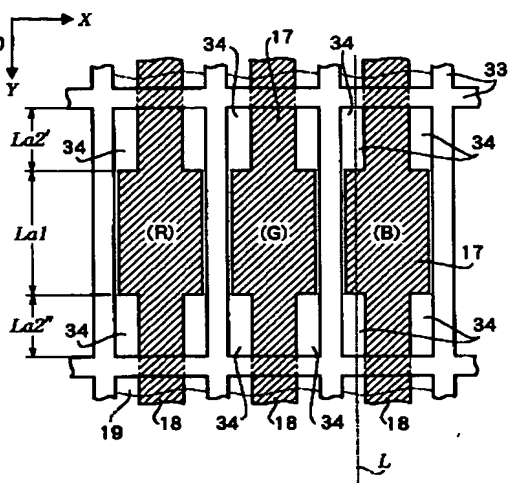


(32)

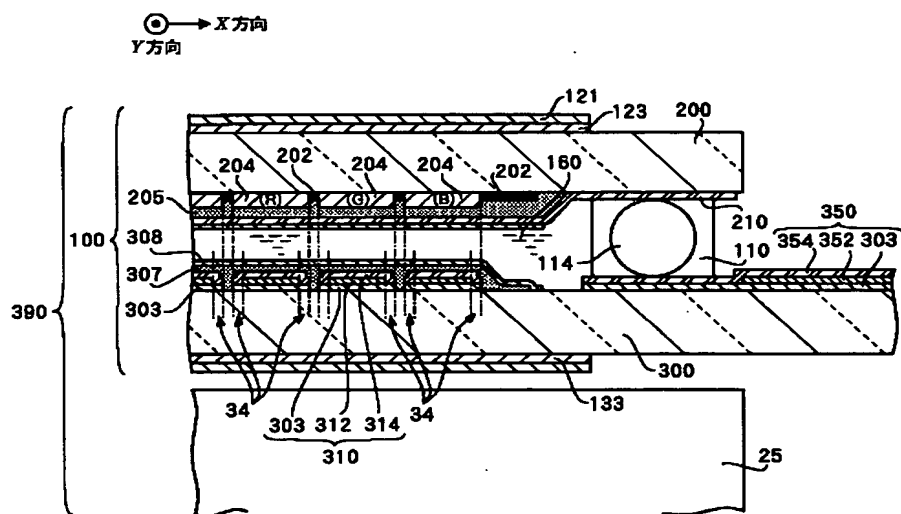
【図 19】



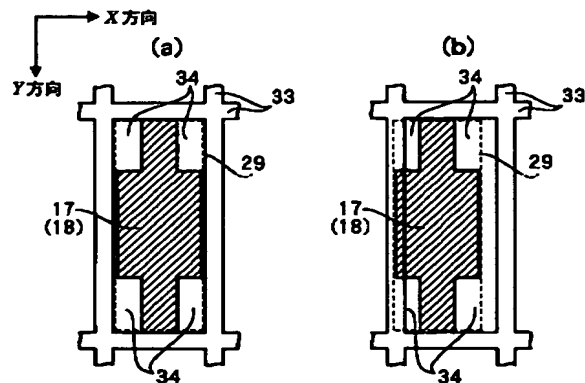
【図 29】



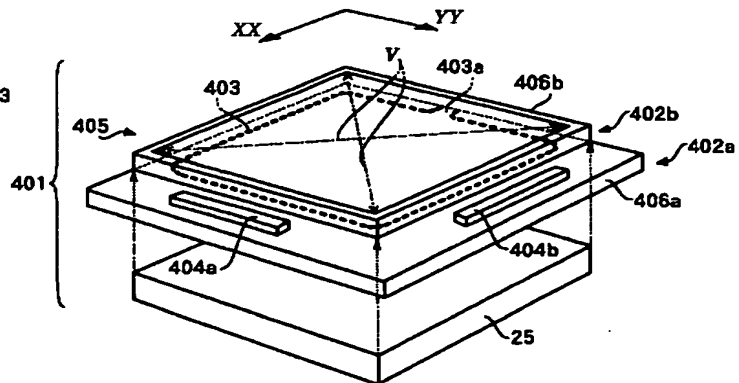
【図 20】



【図 3 1】



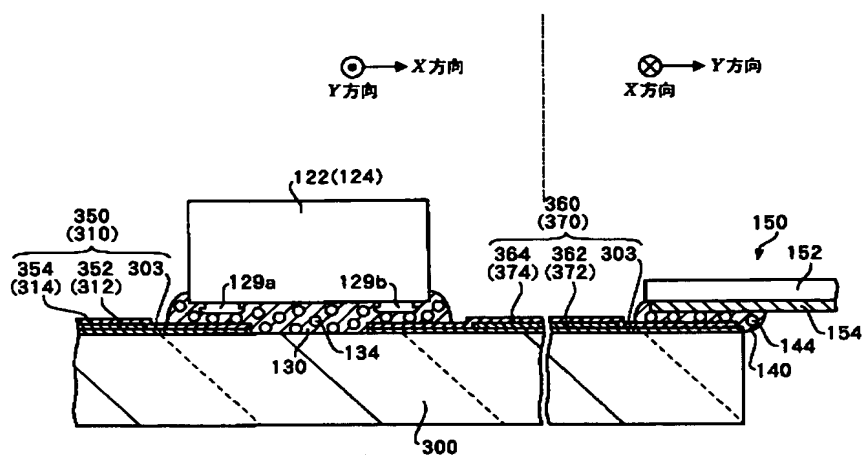
【図 3 6】



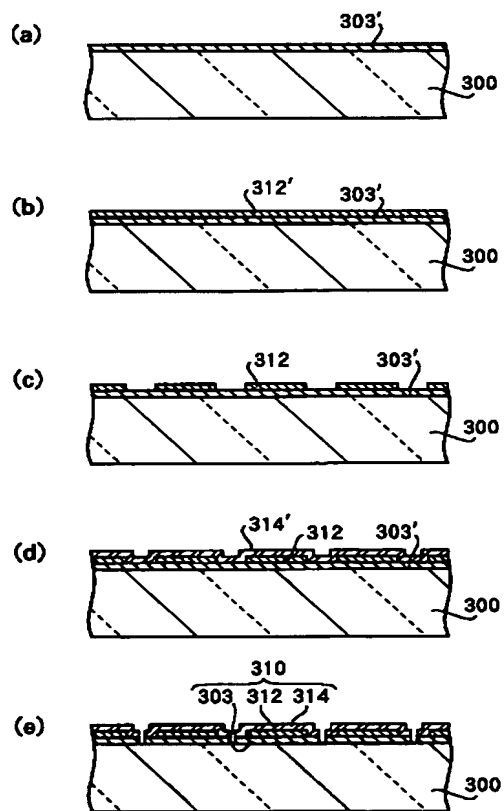


(33)

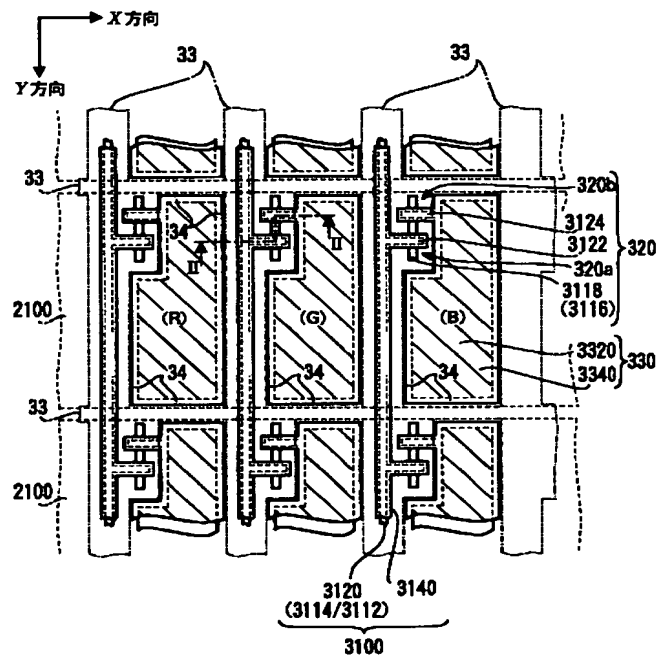
【図21】



【図22】

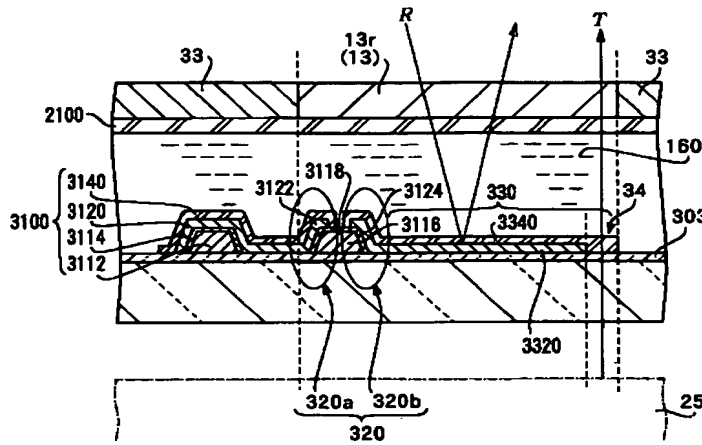


【図23】



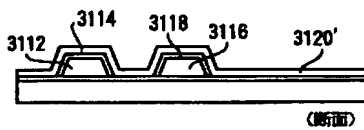
(34)

【図24】

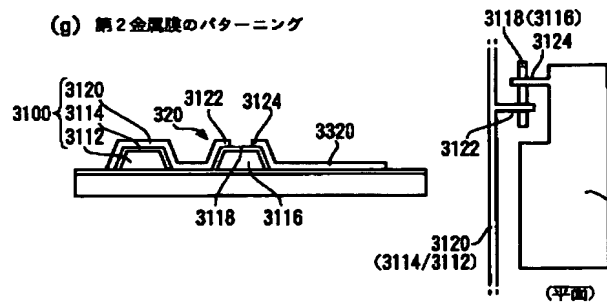


【図26】

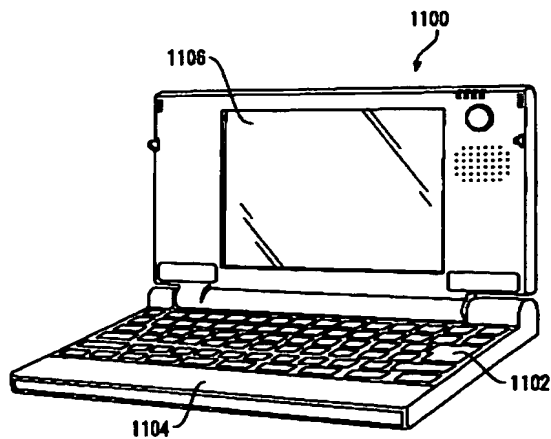
(f) 第2金属膜（銀合金）の成膜



(g) 第2金属膜のパターニング

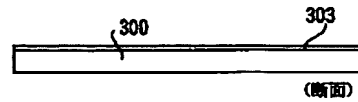


【図37】

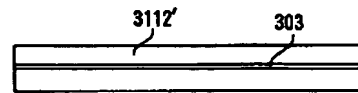


【図25】

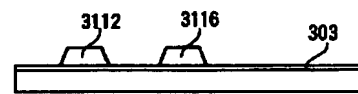
(a) 下地膜の成膜



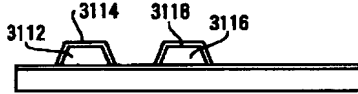
(b) 第1金属膜の成膜



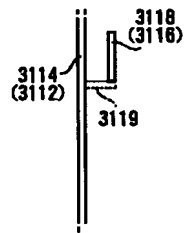
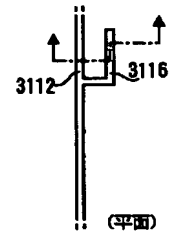
(c) 第1金属膜のパターニング



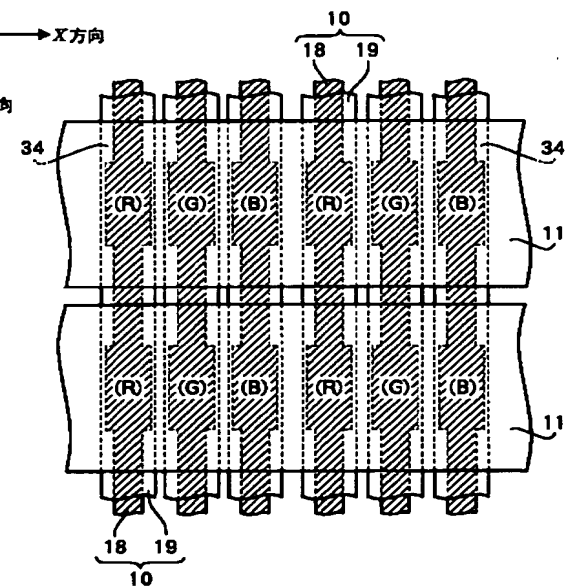
(d) 陽極酸化による絶縁膜の形成



(e) 素子分離

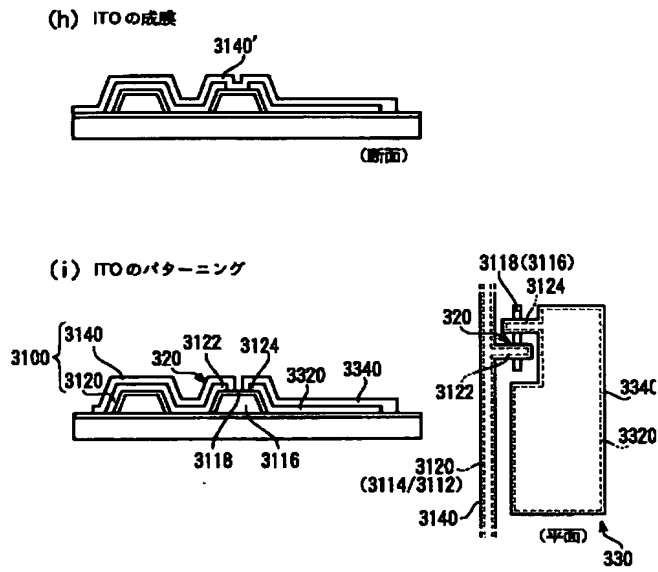


【図28】

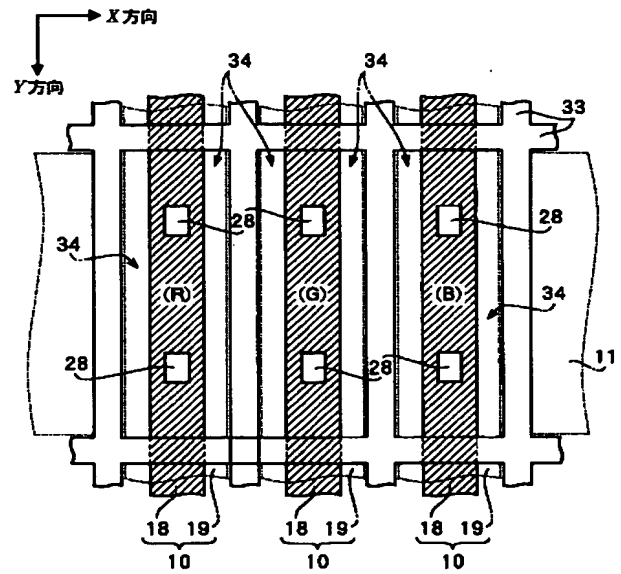


(35)

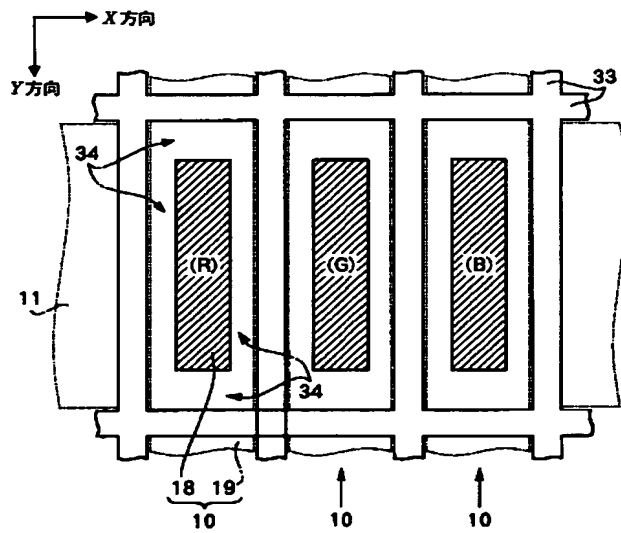
【図27】



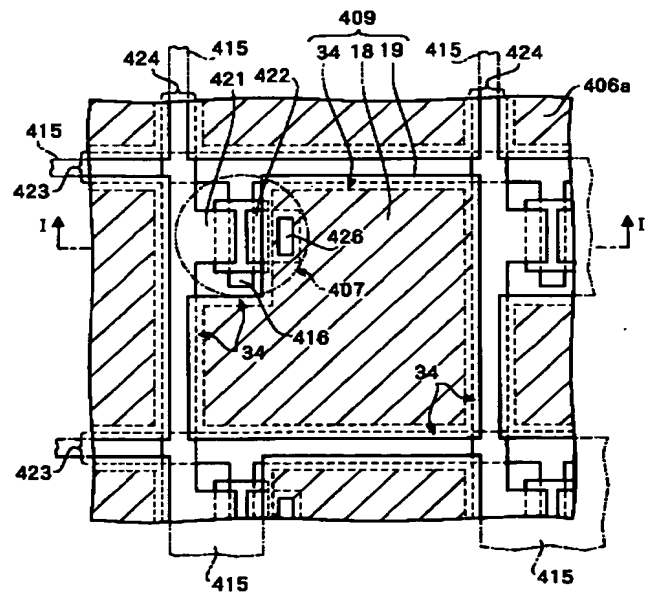
【図32】



【図33】

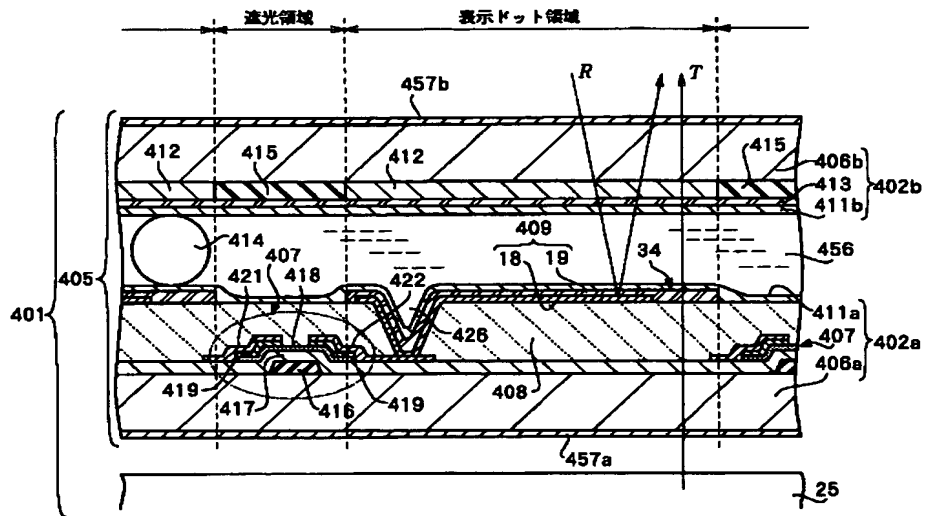


【図35】

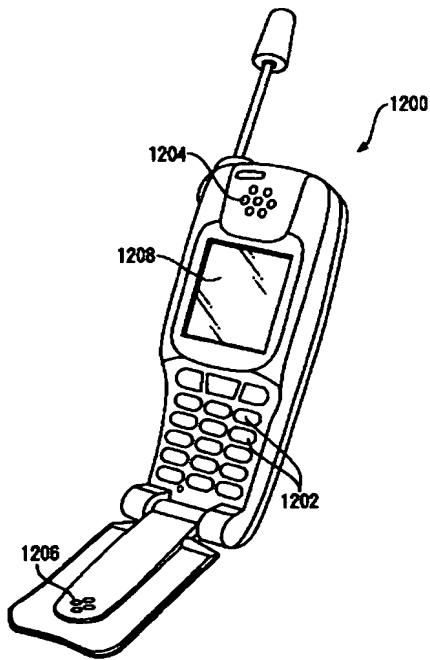


(36)

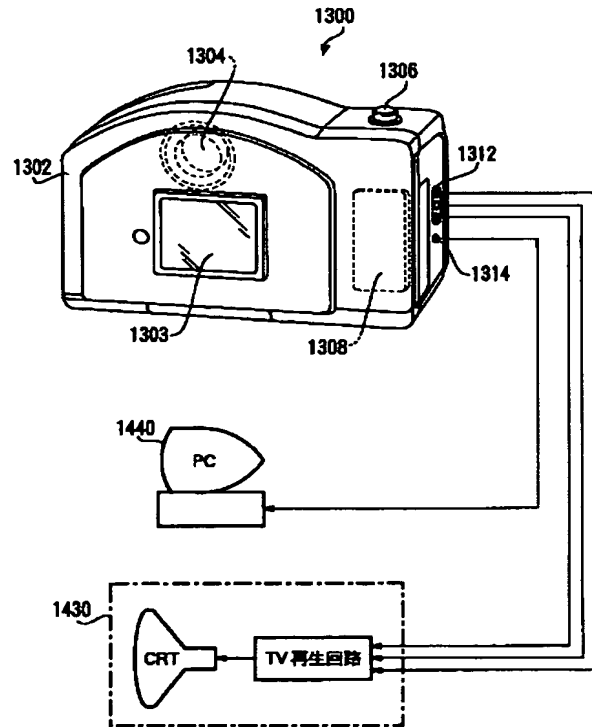
【図34】



【図38】

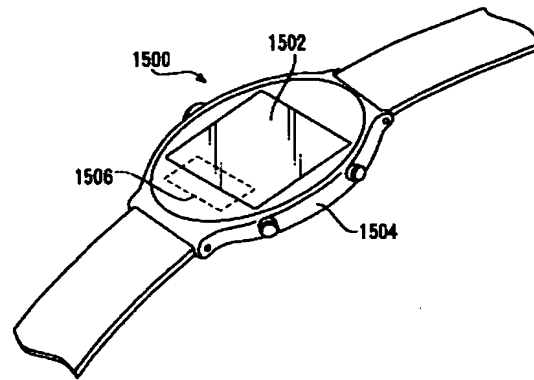


【図39】



(37)

【図40】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 F 9/30

9/35

識別記号

3 3 0

3 3 8

F I

G 0 9 F 9/30

9/35

タームコード (参考)

3 3 0 Z

3 3 8

(72) 発明者 萩原 武

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

Fターム (参考)

2H091 FA14Y FA35Y FA41Z FB08  
 FC01 FC10 FC26 GA03 GA13  
 LA18  
 2H092 GA16 GA17 GA20 HA04 HA05  
 HA06 JA03 JA24 JB07 KA18  
 KB04 MA05 MA12 MA17 NA01  
 5C094 AA03 AA43 AA55 BA03 BA43  
 CA19 CA24 DA13 EA04 EA06  
 EA07  
 5G435 AA01 AA17 BB12 BB15 BB16  
 CC09 EE23 EE25 KK05 KK07  
 KK09 KK10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**